Н.М. ВЕРЗИЛИН УЧИТЕЛЬ БОТАНИКИ



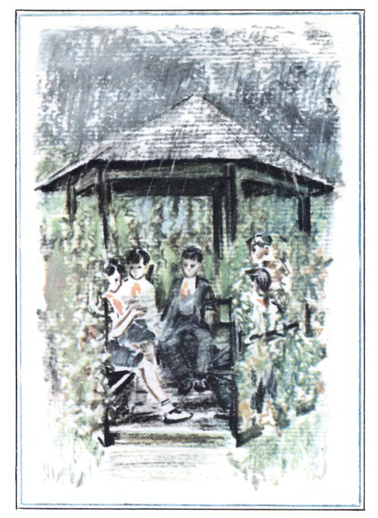


Н. М. Верзилин

УЧИТЕЛЬ БОТАНИКИ,

или

РАЗГОВОР С РАСТЕНИЯМИ



Н. М. ВЕРЗИЛИН



УЧИТЕЛЬ БОТАНИКИ

ИЛИ
РАЗГОВОР С РАСТЕНИЯМИ

Научно-художественная книга



ЛЕНИНГРАД
«ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»
1984

Б 8
В 31

Рисунки Р. Гудзенко



В 4802020000—170 / М101(03)—84 101—84

НОВЫЙ УЧИТЕЛЬ

Утро солнечное, тёплое, но воздух бодрящий. Какой сегодня праздник? По улицам идут маленькие девочки в белых фартуках с воланчиками на плечах, с пышными белыми бантами в волосах и торжественно несут перед собой букеты цветов. Их сопровождают мамы и бабушки. Идут и мальчики в разглаженных костюмчиках с красными галстуками и тоже несут цветы.

Все они направляются к зданию школы. Да, ведь сегодня 1 сентября — первый день занятий в школе!

Торжественная процессия поступивших в первый класс сменяется уже бывалыми школьниками, они идут группами, смеются, толкают друг друга по-приятельски, поддают ногами камешки. Девочки тоже идут группами, кивают друг другу, вертят головами и щебечут, как птички.

Но все сегодня разряжены, разглажены. Праздник — начало ученья!

— С сегодняшнего дня у нас будут новые предметы и новые учителя, — доносится из группы, видимо, пятиклассниц.

— Говорят, у нас будет по ботанике не учительница, а учитель.

— Учителей мужчин не бывает, разве что из старых.

— Нет, молодой... — перебивая друг друга, стрекотали тонкими голосами девочки.

— Это мы посмотрим, что за учитель, — деланным баском вклинился в разговор идущий за ними парнишка-одноклассник.

— А будет сегодня ботаника? — спросил другой. Ребят явно волновал вопрос: каким будет новый учитель?

А учителя уже два дня мучил вопрос: как дать ему первый урок, чтобы сразу завоевать внимание и интерес к предмету, который он будет преподавать? С чего начать?

В книгах для учителя по методике преподавания обычно пишут, что на первом уроке нужно раскрыть «всё значение» нового для учеников предмета — ботаники. Для этого следует в классе, на окнах, на столах расставить цветы в букетах и разные растения в горшках. На учительский стол водрузить большие муляжи цветов, а на стенах развесить все таблицы, какие будут изучаться в течение полутора лет. Парад растений! О них, об их пользе, значении в жизни человека он должен рассказать на первом же уроке. Ведь ученикам нужно понять, для чего им изучать ботанику — науку о растениях, богатую, многообразную.

Где учителю взять растения? В школе их нет, только если сами ребята принесут букеты. Но букеты носят лишь первоклассники.

А если сделать всё наоборот? Познакомить ребят с одним-единственным растением, рассказать о его жизни в природе, но душевно, чтобы почувствовали живое и прикоснулись к этому живому растению.

Прозвенел звонок. Дверь в пятый класс открылась, и вошёл новый учитель. Молодой, высокий, с каштановыми волосами, в тёмно-синем костюме и чёрном галстуке.

Обычный шум сразу стих, все встали.

— Здравствуйте! Садитесь! Меня зовут Николай Павлович. Мы с вами будем вместе изучать ботанику.

Учитель поглядел на класс. Какая масса лиц. Все дети такие маленькие, но их сорок человек. Как с ними сладить? Это ведь после окончания института первый его урок... «Ну держись! Смелее!» — сжав кулаки, вдохновлял себя молодой учитель.

Масса в сорок человек сидела и выжидательно смотрела, как в театре перед спектаклем, что скажет, что сделает, чем позабавит их новый учитель. Лишь на задней парте шёпотом, на ухо друг другу две подружки обменялись впечатлениями.

— Молодой ещё. Ни усов, ни бороды... Глаза строгие.

— Нет, добрые...

Сидящий впереди ученик обернулся и показал им кулак.

— Сегодня, для начала, я познакомлю вас с одним растением. Оно, пожалуй, самое некрасивое из всех цветущих растений. Мы его часто встречаем, но не обращаем на него внимания, а постоянно топчем ногами. Что это за растение? — Николай Павлович поднял перед собой маленькое растеньице с пучком листьев и корешков и показал классу.

— По-до-рож-ник! — раздались пренебрежительные голоса с ноткой разочарования.

— Кто его не знает! Он растёт на всех дорогах!!!

— Нет, вы его не знаете. А нам нужно с друзьями знакомиться как следует. Сначала для этого выберем двух ассистентов — моих помощников, девочку и мальчика. Вот, как тебя зовут?

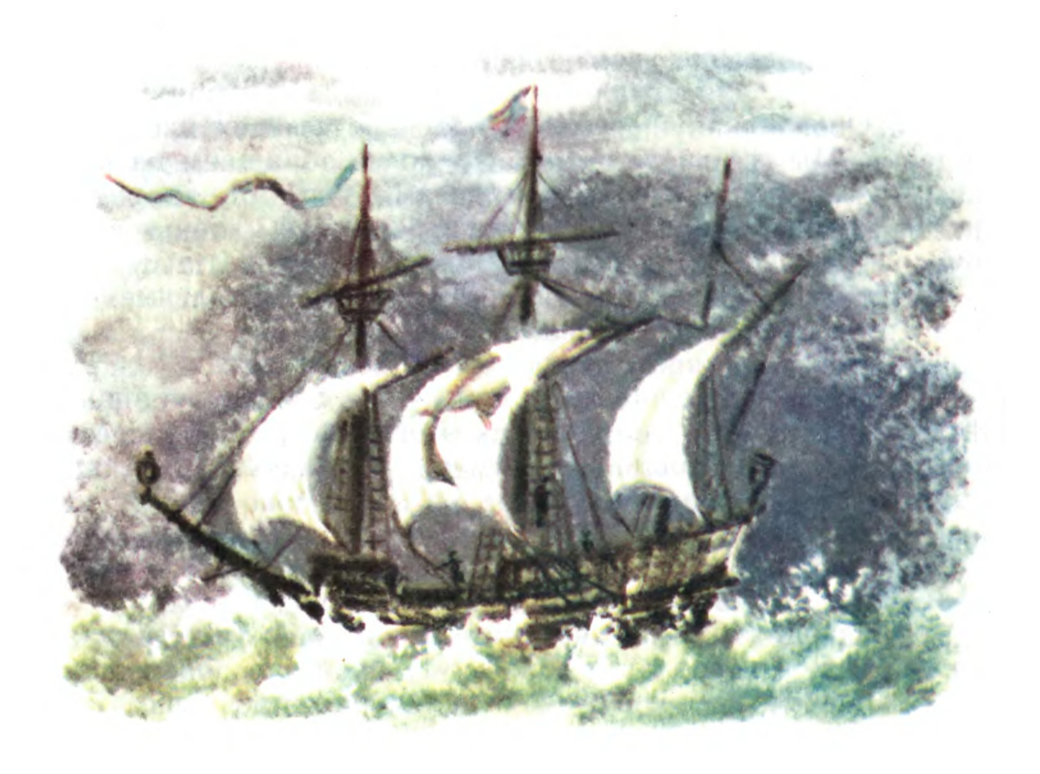
— Валя Сидорова.

— А тебя?

— Петя Пухов.

— Подойдите ко мне, возьмите подносы, — учитель указал на стол, — и раздайте каждому ученику по подорожнику... Возьмите растение в руки. Будем знакомиться с ним. Посмотрите: вокруг короткого стебля розетка яйцевидных листьев. Пощупайте пальцами, какие они плотные. Видите, я листок с трудом разрываю... а из разрыва вытягиваются белые крепкие жилки — по ним проходит вода и питательные вещества. Они дугообразно расположены в листе... Эти листочки мы топчем каблуками, по ним проезжают колёса велосипедов, автомобилей, а они выдерживают. Подорожник стойкое, самое выносливое из наших северных растений. Он выносит и жару, и зимний холод. Растение многолетнее, как дерево. Посмотрите снизу, видите пучок тонких корней. При выкапывании длинные корни оборвались, а они широко, глу-





боко проникают в почву и крепко держат растение... Посмотрите. Из розетки листьев торчат, вы скажете, стебельки. Нет, стебель короткий, а это — цветоносы. На верхнем утолщении было множество мелких беленьких цветочков в виде трубочек с отворотами. Сейчас на них образовались зелёные плоды. Ваши подорожники вам пригодятся целыми, поэтому осторожно сорвите один плодик, рассмотрите... и раздавите пальцами. Видите эту маленькую коробочку с крышечкой, а внутри два семечка. Чувствуете, семена покрыты липкой слизью... Из-за таких семян в Индии, да и у нас в Воронежской области подорожник возделывают на полях. С одного гектара получают урожай в пятьсот килограммов. Семена используют как лекарство, а также в косметике, текстильной промышленности, в красильном деле и как дубитель кожи для крепких подошв. Свежие листья подорожника прикладывают на порезы, ожоги, ссадины, укусы насекомых. Даже отвар листьев полезен при болезни желудка и кашле. Семена — хороший корм для птиц.

Один экземпляр подорожника даёт от восьми до шестидесяти тысяч семян. Самое интересное, что подорожник — путешественник. Как же он передвигается?

Растёт подорожник на дорогах и расселяется семенами. Они липкие и прилипают к сапогам, колёсам, шинам и потом далеко разносятся, за «тридевять земель». Действительно, подорожник можно встретить на дорогах Европы, Азии, Америки, Северной Африки. В Китае знали подорожник и ценили как лекарство более трёх тысяч лет назад.

Но подорожника в Америке до её открытия никогда не было. Когда же испанцы на своих каравеллах переплыли Атлантический океан и высадились в Америке, то на их сапогах вместе с грязью прибыли и семена подорожника. И куда ни ступала нога завоевателей, там оставались и прорастали привезённые семена. Индейцы с ужасом смотрели на невиданное растение и называли его «след белых».

— Здорово! — раздался мальчишеский голос среди примолкнувшего класса.

Сидящая на передней парте девочка с остреньким личиком и торчащим на затылке пучком волос, перетянутых



чёрной резинкой, лихорадочно перелистывала учебник, она вчитывалась в первые страницы.

— Вот видите, какую интересную биографию имеет такое некрасивое, непримечательное и всеми попираемое растение!.. Но и теперь мы ещё не вполне познакомились с подорожником. Как его по-настоящему зовут? Какое у него имя, отчество и фамилия? Подорожником это растение называем мы с вами, а в других местах только по РСФСР его именуют по-разному: бабка, буквица, путик, придорожник, попутник, спутник, собачий язык, семижильник, ужик... Как же понять, о каком растении идёт речь? Какое же настоящее имя у подорожника?

Разнобой в названиях растений и животных был во всех странах, и учёные не понимали друг друга до семнадцатого века. Тогда шведский учёный Карл Линней дал растениям и животным научные названия на латинском языке, их имена стали одинаковыми во всём мире. Латинские названия вошли в международный язык учёных. Кстати сказать, Линней в школе плохо учился, особенно по латыни, думал, это лишнее, ну а потом всю жизнь писал и читал на латинском языке.

У подорожника научное международное латинское название *плантаго майор*. Вы ведь знаете латинские буквы?

— Знаем по-немецки.

— Запишем на доске и в тетрадях имя Plantago, отчество major. «Плантаго» означает «ступня», «след», а «майор» — «большой». Фамилия или семейство подорожниковых. Вот, оказывается, у нашего подорожника какое всемирно известное имя! У каждого растения в ботанике есть своё научное название.

Мальчик с задней парты поднял руку.

— Ты что хочешь сказать?

— Верно, что Карл Линней плохо учился в школе?

— Ого, ха-ха, — раздался смех. — Егорка Мохов тоже захотел стать учёным Линнеем!

— Так вот, Мохов Георгий...

— Не Георгий, а Егор, — поправил мальчик.

— Ну хорошо, Егор, прочти эту книгу «Карл Линней». Из неё ты узнаешь, как Линней стал учёным. — Учитель показал книгу классу и передал ассистентке на первой парте, та отнесла книгу Мохову. Все ребята зашевелились, заверте-

ли головами, стараясь разглядеть книгу.

— Разрешите мне спросить? — Встала девочка с остреньким личиком и пучком торчащих волос. — Всего, о чём вы рассказали, нет в учебнике. Как нам быть? Что учить?

— Вот З-з-зинка и вылезла! — шепнул на второй парте паренёк, толкнув соседа локтем.

— А ничего заучивать не надо. Вы познакомились с самым простым и распространённым растением. Вы записали его название в тетрадь, а на память сделайте портрет или мумию подорожника, а по-научному — гербарий (от латинского слова «герба» — «трава»). Каждый из вас пусть свой подорожник расправит и положит между листами старой газеты и придавит чем-нибудь тяжёлым: утюгом, книгами. Когда же растение совсем высохнет, приклейте тонкими полосками бумаги на толстый лист или в особую гербарную тетрадь. Только обязательно надо сделать надписи: название русское и латинское, место и время нахождения. Я выкопал подорожник вчера, тридцать первого августа, у школы на дороге. Вот каким должен быть ваш гербарий, — показал Николай Павлович приготовленный им образец.



— А как же охрана природы? — не утерпела и вскочила Викулина

— Мы берём растения не для баловства, а для изучения. Не изучив растение, не будем знать, что и как охранять. Мы не трогаем редких растений и для гербария берём самые распространённые, хорошо размножающиеся. Лучше брать самые маленькие, плохо растущие растения, например на сухих местах, но во время цветения. Наклейте его на небольшой лист, и у вас будет гербарий-лилипут. Вот вам задание на дом — сделать гербарий подорожника. Не забудьте его на столах, положите в учебник!

Раздался звонок.

— Урок окончился. До свидания, дети!

— До сви-да-ния! — ответили вразнобой ребята, пряча учебник и вскакивая. Мимо учителя, стоявшего у стола наклонив голову, они проходили группами, толкаясь.

Он думал: «Какие я сделал промахи на уроке? Лишнее сказал о латинских названиях? Но в каждой не только ботанической, а биологической и медицинской книге их полно. Надо знать, почему... Из сорока учеников я узнал только двух — Зину и Егора... Дошёл ли мой урок до класса? Как наше общение пойдёт дальше?»

Среди ребят, вышедших из класса, слышны были отдельные реплики:

— Ничего учитель...

— Мужик что надо!

— Непонятно, что заучивать?.. — вопрошала подружку Викулина. Ей так хотелось быть первой ученицей по новому предмету.

Егор, высокий и лохматый, несколько недоуменно перелистывал у окна книгу, рассматривая иллюстрации.

Кучка приятелей, перебивая друг друга, оживлённо обсуждала урок.

— Ну и подорожник!.. Мы его топчем в грязь... плюём на него... А он оказывается какой полезный!

— Да и занятный — путешественник на сапогах прохожих.

ОНИ ЛЕТЯТ, ОНИ ПЛАВАЮТ, ОНИ СТРЕЛЯЮТ...

— Они летят! — Николай Павлович взмахнул рукой и подул на класс. Высоко взлетели пушинки и, плавая в воздухе, медленно спускались над головами школьников.

— Парашютики!

— Чьи это семянки?

— Одува-а-нчиков! — раздался хор голосов.

— Вы видели, на какое расстояние разлетаются пушинки семян одуванчика?

— Нет.

— Понаблюдайте, особенно при ветре. А вот плодики берёзы с крылышками залетают на полтора километра.

Взмах рукой — мелькают вертящиеся плодики берёзы, разлетелись широкими кругами крылатки клёна.

— Носики... Мы их на нос налепляем.

— От какого растения?

Один поднял руку и сказал:

— Клён.

Снова по классу крутится парус с тремя орешками — липы; быстро вращаясь, с прямым крылышком падает плодик ясеня.

Ребята хватают «летунов» руками, подбрасывают вверх и громко выражают свой восторг этим дождём семян.

Дверь в класс тихо приоткрылась.



— Николай Павлович, на минутку. — У дверей стояла завуч, строгая, но по виду приветливая. — Что за шум? Вас слышно в других классах.

— Надежда Михайловна! Это деловой шум. Они выражают свой восторг перед семенами... Извините...

Класс примолк: ученики боялись строгую Надежду Михайловну...

— А вот это растение вы, наверное, не знаете, — показал гербарный лист учитель. — Оно растёт на лесных вырубках, опушках леса и называется кипрей или иван-чай. Листья его использовали для подделки чая. У него стручки растрескиваются, и длинные пушинки переносят плоды и семена на далёкие расстояния. Так, во время Великой Отечественной войны, когда Ленинград был в блокаде, на Невском, у Гостиного двора, на кучах земли, прикрывающих витрины, летом зацвёл высокий иван-чай с розовыми султанами цветов. Как он попал сюда? Семена залетели из лесопарка на Неве. Вот семена ели и сосны тоже с крылышками, но они не летают, а скользят по снежному насту за пятьдесят и более километров, словно буера, санки с парусом, поддуваемые ветром. Семена высыпаются из шишек зимой.



Осень. Плоды созревают и отправляются путешествовать, расселяясь на далёкие пространства. Растения производят много семян. Одно соцветие, или, как вы говорите, пушистая головка оду-

ванчика, даёт до двухсот семянок, а таких соцветий на одном растении и пять, и десять. Значит, тысяча или две тысячи семян. Одно растение василька даёт более шести тысяч семян; у этой пастушьей сумки, — показывает гербарий, — семьдесят три тысячи, у крапивы и лебеды по сто тысяч семян. Если бы все семена осыпались вокруг растения, то негде бы им было разместиться, не говоря уже о деревьях. Семена и разлетаются на новые места далеко от материнского растения.

Плоды с семенами не только перелетают. Они плавают! У берегов водоёмов растёт вот такое высокое растение — рогоз. У него видим большой коричневый колос, он при созревании рассыпается на орешки с пухом. Пух сначала летит, потом оседает на поверхность водоёма, подгоняемый ветром, плавает два-три дня и падает на дно, а весной прорастает...

Вот золотые звёздочки маленького растения *очйтка,* оно с толстенькими округлыми листочками. Очиток растёт среди камней, на склонах, на сухих песчаных местах, плоды как звёздочки на дожде раскрываются, и семена вымываются и с ручейками заносятся в трещины почвы и скал.

С кокосовых пальм, растущих на берегах океана, падают в воду большие, в два кило-





грамма весом, кокосовые орехи и, подхваченные морским течением, много дней плывут на далёкие расстояния, часто прибиваются к необитаемым бесплодным коралловым или вулканическим островам. На берегу, высыхая, громадное семя прорастает в высокую пальму.

А эти стреляют! Посмотрите, вот сухая коробочка мака, в данном случае я наклоняю стебель и отпускаю. Видите, мелкие семена, как из пращи, с силой выбрасываются из отверстий коробочки. Вот кислица с тройными, как у клевера, листочками. Плодики её при растрескивании стреляют на полтора метра. Стреляют и плодики фиалок и многих других растений.

Семена очень многих растений путешествуют в желудках птиц и успешно расселяются. Созревшие ярко-красные, жёлтые, чёрные вкусные ягоды привлекают птиц. Семена ягод не перевариваются птицами и переносятся при перелётах за сотни и тысячи километров. Плоды водяной белой кувшинки, которыми питаются птицы, налипают на лапки и переносятся в другие водоёмы. Семена чистотела с мясистым питательным придатком, а также душистой фиалки переносят муравьи по пути к муравейнику, где делают запасы. Запасы орехов делают и белки, немало теряя их при переносе... Много разных путей перенесения семян растений. Вы уже знаете, как переселился подорожник из Испании в Америку.



Павлов, покажи путь этого переселения на карте.

Павлов охотно показал и рассказал о сапогах и каравеллах испанцев и о страхе индейцев.



— Лилово-пурпуровые соцветия чертополоха вы могли видеть у заборов и цепляться одеждой за колючки листьев и стебля. Когда-то из Испании перевозили породистых лошадей в Уругвай, в Южную Америку, — показывает учитель на карте, — и на копытах и в шерсти лошадей оказались семена чертополоха. Теперь чертополох вытесняет в Уругвае кактусы, а на плантациях — ананасы.

В тысяча восемьсот сороковом году из Америки в Охотск, — показывает на карте, — привезли пшеницу. Дальше через Сибирь пшеницу везли в вагонах. И видимо, в мешках были дыры, а в полу вагонов — щели и вместе с зерном на насыпи просыпались семена американской ромашки безлепестной, сильно пахучей. Постепенно эта невиданная на нашем континенте ромашка покрыла все железнодорожные пути и за пятьдесят лет добралась до Европейской России, даже проникла в аптеки и заменила лекарственную ромашку.

Из Канады в Европу странным путём попал мелколепестник. В тысяча шестьсот четырнадцатом году в германский музей привезли чучело птицы. Через несколько лет чучело стали ремонтировать, внутри оно было набито пушинками семян мелколепестника. Семена вылетели в открытое окно, и началось распространение сорняка на полях сначала Германии, затем и других стран Европы. Попал он и в Россию.

Сколько семян культурных растений перевозится человеком из одной страны в другую для посева в садах и на полях. Многие наши растения, к которым мы привыкли как к необходимым продуктам питания, возделываются у нас совсем не так давно. Родина картофеля — Чили. Первый мешок клубней в Россию прислал Пётр Первый из Голландии. Во Франции картофель появился в конце восемнадцатого века, но возделывать его начали только в середине девятнадцатого столетия.



Подсолнечник и помидоры привезены из Перу, кукуруза — из Мексики. Все эти растения сначала возделывались в садах на клумбах как декоративные из-за оригинальных цветков... Об этом можно говорить без конца.

— А они хитрые! — раздался голос с задней парты.

— Кто хитрые?

— Да семена! Как они здорово распространяются и разные приспособления для этого придумывают.

— Неважно, кто это сказал, ведь многие из вас так думают?

— Да, да, — раздалось много голосов.

— И это в корне неверно. Хитрить и придумывать, то есть думать, мыслить, понимать может только человек, обладающий развитым мозгом. Мыслить не могут даже животные, обладающие мозгом, но недостаточно для этого развитым. У растений нет ни мозга, ни даже нервной системы. Где мог бы находиться мозг у этих маленьких семян? Никогда

не делайте такой грубой ошибки, навязывая человеческое сознание растениям и животным. Приспособленность выработалась у них условиями жизни, природой, а не сознанием. Только в сказках да в книжках для детей растения разговаривают, думают, хотят, стремятся. Не верьте сказкам, вы не маленькие и уже изучаете науку о природе, о растениях, где многое известно, доказано и объяснено...

Нас поражает вначале, как это из маленького семени жёлудя вырастает мощный дуб или из совсем мелкого семечка поднимается эвкалипт в сто двадцать метров высотой.

Вот мы и начали с вами изучать строение и жизнь растений и семян. Семена осенью разлетелись, многие, очень многие погибли в пути, но часть попала в почву. Их покроют опадающие листья, а затем снег, и до весны они будут лежать, не проявляя жизни. Весной снег растает, почва станет влажной, семена согреются лучами солнца и начнут прорастать.

Не все семена, не всех растений прорастают сразу, некоторые семена попадают в такие условия, где долго не будет нужного тепла и влаги, и они могут сохраняться несколько лет. Так, семена клевера могут прорастать через шестьдесят





восемь лет, кукурузы — через двенадцать, пшеницы — через шесть. Семена индийского лотоса даже через двести пятьдесят лет. Семена растений удивительные.

На следующем уроке мы изучим строение некоторых семян и при каких условиях из них вырастают целые растения.

Теперь начертите в тетради табличку способов распространения семян с графами: ветром, водой, разбрасыванием, птицами, другими животными, человеком. Дома вспомните, о чём мы говорили, и заполните табличку.

— А в учебнике не всё есть, о чём говорилось на уроке,— с тоской сказала Зина Викулина.

— У-у бормашина! — зашипел сосед.

— Что за бормашина?

— Ею сверлят больные зубы, — сказал Мохов.

— Наш основной учебник — природа и сами растения,— продолжал учитель. — Известный ботаник Бекетов сто двадцать лет назад писал: «Лучше вовсе не преподавать ботанику... чем заставлять выучивать наизусть имена, термины,

описания и рецепты. Тот, кто будет заставлять твердить наизусть содержание учебника, тот совершит преступление против детей, против науки и против здравого смысла». Я запомнил эти слова, чтобы не поступать так на своих уроках, — ответил Зине Николай Павлович. — Теперь соберите семена, возьмите себе разные. А когда пойдёте домой, подберите к ним листья: клёна, липы и других. Можете и другие семена собрать с листочками или маленькими растеньицами. Дома засушите их и наклейте по порядку в тетрадь для рисования с надписью и датой сбора — будет гербарная тетрадь. Вот на этой стенке повешены справочные таблицы с контурами плодов, с семенами и листьями деревьев. Когда вы соберёте свои находки, можете уточнить по таблицам правильность своих определений. Желающие могут взять почитать книжку «Приключения плодов и семян».

— Я возьму... Я... — подбежали после уроков несколько человек.

В конце класса вдруг послышался шум.

— Что ты делаешь... хулиган? — визжали девочки.

Ученик кидал в их головы собранные в горсть семена, и колючки запутывались в волосах.

— Базыкин, прекрати безобразие! — Николай Павлович подошёл к задней парте. Перед ним с насупленным видом встал крупный парнишка. Он держал руки в карманах. — Во-первых, вытащи руки из карманов, неприлично так стоять. Во-вторых, извинись перед девочками.

— Вот ещё... — пробурчал Базыкин.

— Я заметил, что ты на уроках плохо слушаешь. Где тетрадь? Почему ты не работаешь? Тебе не интересно учиться?

— Чего тут интересного? Семена да листочки...

— Ты нарочно сидишь на «камчатке»?

— Какой «камчатке»?

— С давних пор в школах назывались «камчаткой» последние парты, на них сидели второгодники и плохие ученики. Изволь пересесть на первую парту.

Николай Павлович давно отметил, что Базыкин шумит, задирает ребят, дерётся, нарисовал на доске чёрта. На уроках почти не отвечает и, видимо, лентяй.

«Что с ним делать?» — задумался учитель.

— Ага, Гришка, попался, — съязвил один из приятелей.

Николай Павлович вошёл в учительскую. Думал, что Надежда Михайловна будет выговаривать за шум в классе. Но она тактично не обратила внимания на его выжидательный взгляд.

К нему с улыбкой подошла учительница географии.

— Вижу, вы устанавливаете с географией межпредметные связи.

— Почему вы так думаете?

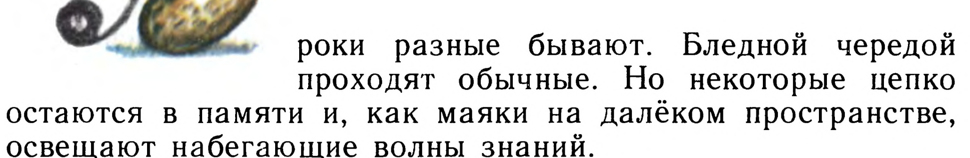
— А как же, в своём кабинете биологии повесили карту, прибили гвоздями, видимо на веки вечные.

— Карта мира мне постоянно нужна почти на всех уроках о растениях. Это не формальная межпредметная связь, карта нужна для показа, где растут и откуда происходят те или иные растения. Для ботаники карта — необходимое и постоянное наглядное пособие.

— Ах вот как? А я думала, вы просто приверженец педагогической моды.

Она отошла, поджав губы.

РАЗГОВОР С РАСТЕНИЯМИ



Уроки разные бывают. Бледной чередой проходят обычные. Но некоторые цепко остаются в памяти и, как маяки на далёком пространстве, освещают набегающие волны знаний.

Иногда даже не урок, а какой-то рассказ, даже вопрос или необычное задание вызывает долго сохраняющийся интерес.

На уроке «Строение семян» рассматривали семя фасоли.

Базыкин сидел на первой парте, нехотя ковыряя семя, а Николай Павлович, несмотря на общие указания для всего класса, подсказывал ему, что надо делать.

— Под надзором Гришка, — шепнул, толкая локтем соседа, приятель с задней парты.

— Ребята! — обратился Николай Павлович к классу. — Мы сейчас имеем дело с крупным семенем и можем снимать кожуру, разделять семядоли, пользуясь пальцами, а если будем изучать более мелкие семена, например пшеницу, то пальцы окажутся грубыми. Их нужно как бы заострить. В этом нам поможет пинцет. Вот такой, но пинцетов у нас мало, на всех не хватит. Я предлагаю каждому сделать свой пинцет, но нержавеющий. Обточить палочку, утолщённую с одного конца и заострённую с другого, осторожно расщепить с острого конца, в расщеп вставить кусочек спички. Вот так, — показывает, — и пинцет будет пружинить при сжимании. Ещё в две палочки воткните по игле, получатся препарировальные иглы. Затем вам нужен острый скальпель. Его заме-

нит половинка лезвия безопасной бритвы. Я вам могу дать из моего запаса.

Теперь, чтобы не растерять набор препарировочных инструментов и держать их в порядке всегда при себе, надо изготовить из картона футляр. На половине картона сделайте прорезы, в которые просуньте две резинки и пришейте их с задней стороны. Под резинку просуньте ваши инструменты. Да, ещё: у вас есть деревянные линеечки с миллиметровыми делениями. Обрежьте их в размер вашего набора и тоже вложите в футляр. Измерять приходится при каждой работе. Свободную часть картона согните, прикрывая инструменты, — набор готов, вот такой. Он вам пригодится на многих уроках ботаники и даже в будущем по зоологии, а главное, для работы дома и в природе у вас будет ваш, собственный инструмент.

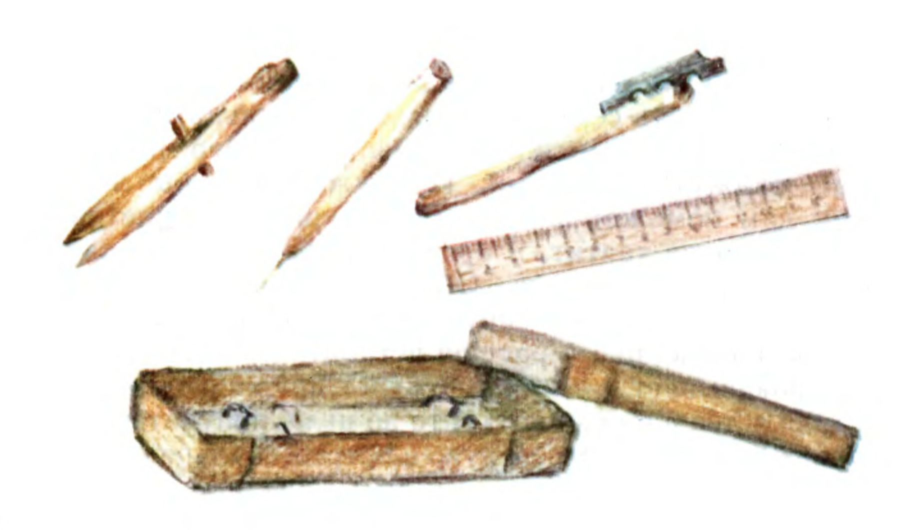
— Дайте, дайте посмотреть поближе, — попросил Базыкин.

— К следующему уроку, пожалуйста, обеспечьте себя такими индивидуальными самодельными препарировочными инструментами...

На следующем уроке учащиеся, придя в класс, показывали друг другу свои изделия. У кого лучше.

— Можно нам сегодня пользоваться своими инструментами? — спросили ученики Николая Павловича.

Рассмотрение строения семени пшеницы уже проводили с помощью деревянных пинцетов и игл. В дополнение ассис-



тенты раздали ручные лупы. Практическая работа проводилась старательно и в изумительной тишине.



— Ну, покажи, Базыкин, как ты сделал свои инструменты? Замечательно. Ты даже отполировал шкуркой. Молодец. Посмотрите, ребята, — это образец хорошей работы.

Базыкин покраснел и в смущении наклонил голову.

— Здорово, ай да Гришка! — послышались одобрительные восклицания.

На следующем уроке ребята уже ждали, чем поразит их учитель ботаники.

— Мы с вами изучили строение семян двудольных и однодольных. Но как они прорастают? Когда и что мы говорили об этом?

Первой подняла руку Зина Викулина.

— Два урока назад мы говорили о том, что осенью семена впадают в покой, всю зиму лежат под снегом и только весною начинают прорастать.

— Хорошо. Но как узнать точно, при каких условиях и у семян каких растений начинается прорастание? Что необходимо семенам для прорастания? Для этого их нужно спросить.

— Как же спросить, они же немые, не разговаривают и не понимают, сами же... — с ехидной улыбкой сказала Викулина.

— Правильно, Зина. Но учёные нашли способ разговаривать с растениями. Четыреста лет назад учёный Бэкон считал, что «естествоиспытатель должен уметь при помощи искусного перекрёстного допроса поставить природу в такое положение, в котором ей оставалось бы дать ясный и определённый ответ; он должен присоединить к наблюдению над природой ещё и опыт». Сто лет назад французский ботаник Буссенго, тщательно разработавший постановку опытов с растениями, любил говорить: «Надо спросить мнение самого растения». И наш советский ботаник Тимирязев считал,

что учёный у природы должен «силой своего ума, своей логики вымогать, выпытывать... ответы на свои вопросы». Вопросы растениям надо ставить так, чтобы они могли ответить кратко «да» или «нет». Отвечают они не словами, а своим ростом. Например, дали растению воду — оно растёт, не дали — засыхает. На вопрос: «Нужна тебе вода?» — растение отвечает «да». Для точности разговор надо вести с двумя одинаковыми растениями. Одному дают воду, оно будет называться «опытным», другому не дают—его называют «контрольным». Так как возможны случайные ошибки (например, заболевание растения), то необходима для проверки повторность опыта, то есть ставят одновременно два или три «опыта» и «контроля».

Когда ставят опыты на полях, то берут много растений на точно отмеренной площади делянок. Устанавливают опытные и контрольные делянки и их повторность.

Может быть, мы с вами сегодня и начнём разговор с семенами фасоли и пшеницы. Поставим им вопрос: «Что вам нужно для прорастания?..» Но это слишком общий вопрос. Нужно его уточнить. Предположим, что им необходимо из условий среды. Это будет, как говорят учёные, наша гипотеза.

Что вы предположите, ребята?

— Тепло, свет, вода.

— И ещё?

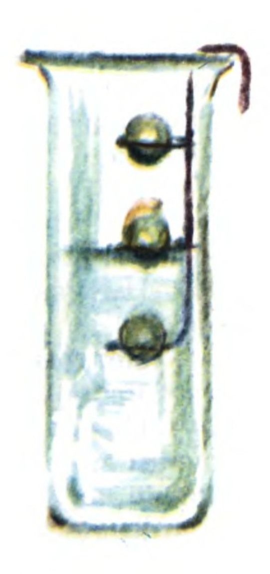
— Воздух.

— Поместим семена в разные условия по отдельности. Как же будет отвечать растение на вопросы условий?

— Своим ростом.

— Подходят условия — прорастут семена, не подходят или отсутствуют — не прорастут. Для уточнения, утверждают учёные, необходимо пользоваться числом, мерой, весом. В данном случае нужно отмечать время, количество тепла, воды, величину роста. В определении количества того или иного условия важно установить пределы: мало, или, по-научному, «минимум», много, или «максимум», и самое лучшее — «оптимум».

Николай Павлович кивнул Сидоровой и Пухову. Те сразу встали, прошли в соседнюю комнату, называемую лаборантской, вынесли на подносиках какую-то посуду и поставили на стол перед учителем.



— Для разговора с растениями, — сказал Николай Павлович, — нужны и технические приспособления, и методы опроса, чтобы точны, безошибочны были ответы. Техника опыта может быть очень проста. Для примера возьмём семена гороха, поставим вопрос: нужны ли для прорастания их вода, воздух, тепло и свет? Питательных веществ, как мы уже знаем, большой запас имеется в семядолях.

Вот видите — пробирка. В неё я опускаю проволочку, изогнутую в три витка, и крючок. Наливаем в пробирку наполовину воды, на витки проволоки кладём по горошине и опускаем в пробирку. Нижняя горошина вся покрыта водой, средняя до половины, а верхняя сухая. В одной пробирке три условия. Нужно взять три таких пробирки, одну оставить в комнате, другую поставить в холодильник, а на третью надеть чёрный колпачок. Вы дома вместо пробирок можете использовать пузырьки из-под лекарств. Наблюдайте, где и когда семена прорастут.

Проращивать семена можно самыми различными способами.

Вот посмотрите, что выстроили наши ассистенты на подносиках.

На песке, на блюдце с влажной тряпочкой, в стакане с промокательной бумагой, плавающие в вырезах пробки, в марлевом мешочке и даже на кирпиче. Можете использовать любой способ и прорастить разные семена: и фасоль, и пшеницу, и подсолнечник, и даже гречиху из крупы. В семенах гречихи зародыш в середине и не обламывается при обдирании оболочки.

Если у вас дома нет семян, я вам их могу дать. Вы попробуйте поговорить с семенами растений дома и получить ответ на вопрос: «Что вам нужно для прорастания?».

— Это трудно! — послышались голоса. — Это вроде кроссворда, но на живых семенах!

— Ничего трудного нет. Лишь бы захотеть. А то, что я вам показал, совсем не сложно... О результатах своего разговора с семенами вы расскажете через неделю на уроке.

Для этого не забудьте «застенографировать» разговор в тетради.

Ученики заулыбались, но пошли с урока в некотором недоумении.

На следующем уроке разговор с семенами продолжался.

— Ну как растут ваши собеседники — ещё не заговорили?

— Нет пока. Они только увеличились... Разбухли, — сказала Сидорова.

— Подождём ещё немного, до другого урока. А сегодня уточним допрос семян. Вот вы сказали — «они разбухли». А какие из них разбухли: сухие или залитые водой?

— Те, которые были залиты водой.

— Почему? — спросил учитель.

— Они получили воду и тепло.

— На следующем уроке мы, надеюсь, увидим наши проросшие семена или всходы.

Бурным было начало следующего урока. Взволнованные ребята еле сидели за партами, вертелись, вскакивали.

— Что это вы как пчёлы в улье?

— Мы хотим вам показать, Николай Павлович, как у нас проросли. Опыт вышел. — Все рвались подойти к столу учителя, держа в руках бутылочки, баночки, принесённые некоторыми даже с водой.

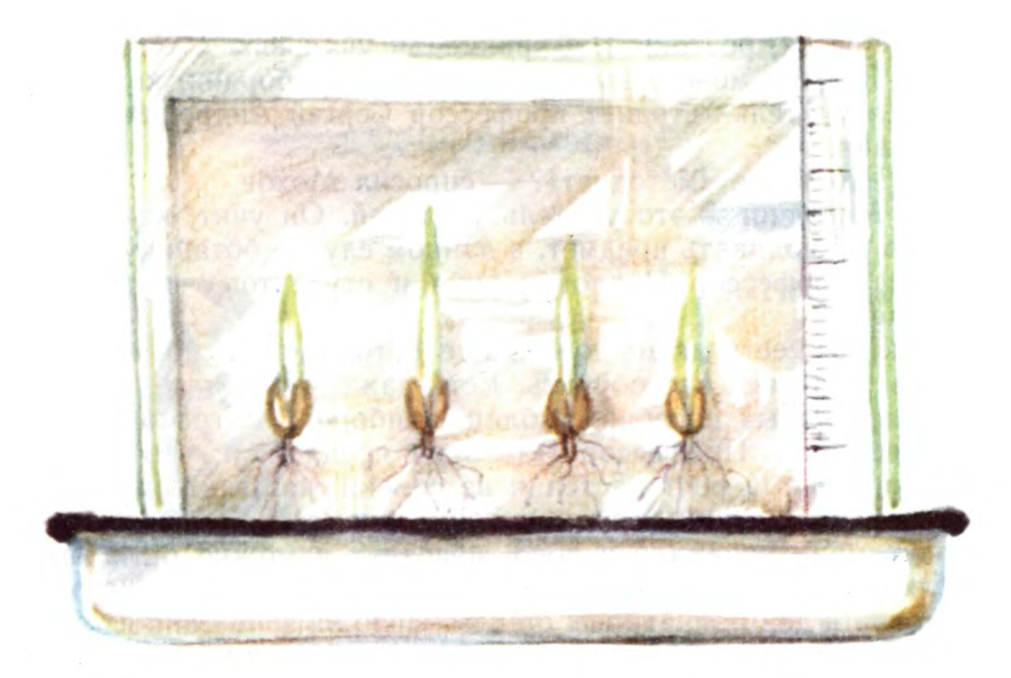
— Что же нам делать? Сделаем выставку наших первых достижений в разговоре с растениями. Напишите на маленьких листочках бумаги свои фамилии и поставьте свои опыты с бумажками на мой и соседние столы. Стойте! Выходите не толпой, а по очереди. Вы записали данные опытов в тетради? Разложите на партах раскрытые тетради... Ну посмотрим. — Дети гуськом выстроились за учителем. — Не все сразу. Сначала этот ряд, когда сядут они — другой.

Смотрели, сравнивали, восклицали.

— У тебя хорошо как, — сказала Серёжкина.

— Ну тоже мне опытники, — фыркнул Николаев.

— Да, Серёжкина очень оригинально придумала поместить баночку в подставку из вырезанной коробки, — сказал Николай Павлович. — Вы все молодцы! Если у кого не вышло как надо, то это ведь первый раз. Садитесь, теперь



я обойду и посмотрю ваши записи в тетрадях... Что же у нас от такого массового разговора с семенами получилось... Подведём итоги. Что вам ответили семена на ваш вопрос: какие условия нужны им для прорастания? Что вы скажете, ребята? Ну, Мохов?

— Семенам для прорастания нужны тепло, воздух, вода.

— А свет нужен?

— Свет, значит, для прорастания не нужен.

— Спасибо. Правильно. Запишем.

— Вот вы спрашиваете нас, а отметки не ставите, — недовольно, с надутыми губками сказала Зина.

— Зануда, — пробурчал её сосед.

— Имейте в виду, что я ставлю отметки за обстоятельные ответы по изученному материалу. За отдельные краткие ответы, особенно связанные с размышлениями, которые не всегда могут быть правильными, я отметок не ставлю. По учебнику прочтите и выучите об условиях прорастания семян, а по тетради вспомните, какие и как ставили опыты. И хорошо повторите строение семян, особенно рассмотрев рисунки. Мне думается, вам интересно понаблюдать, как будет из семени вырастать целое растение, с какой быстротой и что сначала появится: росток стебля или корень?

— Росток, росток! — выкрикивали учащиеся.

— Всё это можно выяснить, сделав приборчик, который изобрёл учитель-методист профессор Сергей Андронникович Павлович.

— Что такое «методист»? — спросил Мохов.

— Методист — это учитель учителей. Он учит, как правильно преподавать предмет, в данном случае ботанику, учащимся. Профессор Павлович учил и студентов — будущих учителей.

Так вот, есть люди, думающие о том, как лучше, интереснее, понятнее вас обучать. Есть даже изобретатели простых наглядных пособий: таблиц, приборов, не говоря уже об учебниках. Профессор Павлович предложил: чтобы видеть начальный рост растения из семени, положить прорастающее семя, лучше зерно пшеницы, под стекло, но так, чтобы к семени попадали и вода, и воздух и можно было бы, наблюдая, отмечать размер и скорость роста. Для этого надо взять два одинаковых стекла. Положить на одно из них сложенные листики газеты, как матрасик, затем листик промокательной бумаги и на неё зерно. Сверху прикрыть другим стеклом, а сбоку приклеить полоску бумаги с миллиметровым делением и местом, где против делений можно вписывать даты прироста. Затем всё это стягивается двумя нитками или резинками и нижним краем опускается в блюдце или другой какой сосуд с небольшим количеством воды. Можно сделать такие витринки с разными семенами и затем сравнивать быстроту прорастания: какие из растений станут «рекордсменами»? Попробуйте дома сделать такие витринки, по Павловичу, использовав проросшие семена, и наблюдайте, пока они не дорастут до края стекла.

ПАЛИТРА ЛЕСА



классе событие. Почти праздник.

— Мы идём на экскурсию! — радостно сообщали пятиклассники.

— Время спешит. Природа не ждёт. Сентябрь кончается. Осенний сезон может пройти, — сказал Николай Павлович.

Второй день в перемены идут между ребятами разговоры об экскурсии. Учитель в конце одного из уроков инструктировал, как надо готовиться к экскурсии, и теперь учащиеся рассуждали.

— Николай Павлович велел, у кого есть дома открытки с картинками леса, собрать и рассмотреть.

— Стихи о лесе прочитать. Кому-то велел выучить стихи. Это он назвал эмоциональной подготовкой.

— Главное, — сказал Мохов, — организация. Он разбил нас на бригады по восемь человек и назначил бригадиров.

— Ну а ты, бригадир, подготовил со своей бригадой снаряжение? — спросила пионервожатая.

— Кое-что. Все — сумочки через плечо; один — сантиметр, другая — верёвку, я — лопатку. Серёгин — гербарную папку, а вот Милютин из моей бригады возьмёт даже фотоаппарат «Зенит».

— Значит, по-пионерски, будь готов!

— Да, мы готовы в поход, экспедицию. Но когда пойдём?

— В четверг вам дают весь день с утра.

Весёлые разговоры у ребят, полных ожидания, не прекращались.



Ну вот и четверг. Перед выходом из школы Николай Павлович велел построиться по бригадам.

— Бригадиры на месте. Снаряжение взяли?

— Взяли.

— Не отставать, не расходиться. Держаться друг друга при переходах и в транспорте. Слушаться бригадиров. Когда надо будет бригадам разойтись — разойдётесь. У меня свисток. Как только свистну, сразу собирайтесь ко мне. Усвоили?

— Усвоили!

Вышли на дорогу.

— Споём!..

А ну-ка песню нам пропой,
Весёлый ветер...

Хор школьников подхватил:

Весёлый ветер,
Весёлый ветер...

Песня заставила подтянуться, встать в ряды побригадно и бодро шагать.



— Остановимся. Сейчас мы пойдём свободно и начнём наблюдать. Какие растения растут на дороге и около неё. Может быть, мы встретим наших знакомых и поговорим с ними: как им живётся, в каких условиях: на твёрдой дороге, на ярком свету или у влажной канавы и в тени. Сравните одинаковые растения. Набор своих инструментов и записные книжки взяли?

— Взяли.

— Значит, можете измерить высоту растений, размер листьев, количество цветков или плодов. Запишите сегодняшнюю дату и условия жизни: местонахождение и размеры. Растения выкапывать и класть среди листьев газет в гербарную папку только по одному экземпляру на бригаду. Так мы не будем разорять природу, а брать самую малость для изучения. Начали смотреть на дорогу.

— Ого, старый знакомец — подорожник. Маленький, на дороге.

— А в канаве листья-то какие!..

— И одуванчики тоже разные...

— Отметьте, как широко лежат листья одуванчика на земле и какой у него корень. Маленький кусочек корня может дать новое растение. Между прочим, отмоченные листья едят как салат, а высушенный корень может заменить

кофе... Понимать надо, что говорят растения не только при опыте, но и в природе! — с усмешкой подбодрил исследователей Николай Павлович.

— А это что за растение? — спросила Васильева.

— Это — птичья гречишка, родственница культурной гречихи, из семян которой делают гречневую кашу. Гречишку любят птицы. Из молодой зелени можно варить суп и делать пюре. Она питательна и содержит витамин *C*. Из корней гречишки добывали синюю краску. Семена же, как и у подорожника, вместе с грязью налипают на сапоги и колёса и распространяются по дорогам.

Когда Николай Павлович начинает объяснять, а голос у него громкий, ребята подходят и слушают.

— Шире круг, — говорит он, — из-за ваших спин другим не видно.

— Николай Павлович, а вот этой ползучей травы на дороге очень много...



— Гусиная лапка, «гусья трава», её любят гуси. Корни её варят и едят в Тибете и Англии. Цветочки у гусиной лапки маленькие, жёлтенькие, она родственница розам. Эти растения тоже засушите. В каждой бригаде может быть своё растение.

Незаметно за работой пришли к лесу.

— Посидим, отдохнём и посмотрим, что вы собрали и записали. Где мы находимся?

— У леса.

— Точнее, на опушке леса, — послышался голос учителя. — Где у нас север, где юг? Не знаете? Видите, стоит отдельно липа. Где больше веток и гуще — там юг. А на той сосне наверняка с севера на стволе лишайники и мох. Вон пижма. Её листья, как у ряби-



ны, расположены с севера на юг. Пухов, проверь по компасу... Какое сейчас время года?

— Осень, сентябрь, и листва на деревьях жёлтая опадает.

— А сколько сейчас времени? Поищите цветущий одуванчик. Его соцветие не закрылось? Значит, нет двух часов. Проверим. Только час. По открыванию и закрыванию цветков разных растений определяют время. На школьном участке надо сделать цветочные часы.

— Но у нас... нет школьного участка, — возразили ребята.

— Так будет. Надо сделать.

— Сделаем, Николай Павлович, а? — сказала, сложив ладошки, беленькая Снежина.

— Попробуем, если вы захотите.

— Захотим... Захотим...

— Договорились. А сейчас осмотрим опушку смешанного леса. В нём смешаны хвойные — сосна, ель; лиственные — берёза, осина, липа, тополь и другие... Обратите внимание на одинокую сосну, стоящую вдали от леса. Кто может описать её характерные черты? Никто? Тогда посмотрите на сосну у края леса, на вырубке. Сравните.

— Я попробую, — вышел паренёк. — Сосна густая, много ветвей... снизу, много хвои, она растёт свободно. Не очень высокая по сравнению с этой, тянувшейся к свету.

— Пойдёмте по опушке. Узнаёте знакомца?.. — Молчание. — Это же кипрей, иван-чай, гербарий которого я вам показывал. Его семена ещё залетели при блокаде на Невский проспект.

— Ах, вот он, иван. — И несколько человек бросились к зарослям кипрея.

— Не рвать! — крикнул Николай Павлович и продекламировал:

Какой красавец!
Он гордо встал на вырубках, у пней,
Среди кустарников и бурелома —

Высокий светло-розовый кипрей —
И чувствует себя совсем как дома *.

Рассмотрите лучше длинные плоды кипрея. Сколько сантиметров? Как они растрескиваются и как вылетают семена, о которых мы говорили на уроке. Попробуйте сосчитать количество плодов на растении и количество семян. Их не сосчитать: двадцать тысяч штук и весят около килограмма. Какой высоты? Какие листья? Высушенные листья могут заменить чайные. Цветки его дают пчёлам много мёду. Раздавите семена. В них до сорока пяти процентов масла. Молодые побеги отваривают вместо капусты. Вытянем одно растение. У него длинные корневища. Сколько сантиметров? Корневища сладкие, их тоже отваривают и делают муку... Пройдёмте на этот песчаный склон. Что вы видите особенного?

— Ни-чего.

— Наклонитесь, посмотрите внимательнее.

— Какие-то толстенькие кочанчики.

— Кочанчики толстых сочных листьев растения молодило. Оно напоминает кактусы, растущие в жарких странах. Молодило, или *семпервивум* по-латыни, то есть вечноживущий. Оно выносливо к засухе и растёт на песке, хорошо размножается, потому так плотно растёт, как будто мостовая из булыжников. Оно редко цветёт жёлтыми цветками на толстом высоком стебле с красноватыми листьями, прилегающими к нему. Размножается побегами, на конце их образуются розетки, вы видите их лежащими поверх сплошного молодильного ковра. Молодые розетки никак не могут проникнуть к почве в этой тесноте. Как же оно распространяется? Это было загадкой для ботаников, кто отрывает молодые розетки: град, дождь, лапы животных? Попробуйте оторвать. Крепкие. Один ботаник решил проверить, как они отрываются, и дежурил каждый день и в дождь, и в град. Но однажды в жаркий день был сильный ветер. И с ближних сосен стали на заросли молодила с силой падать шишки и отрывать лежащие сверху молодила, они катились по склону вниз. Вот и сейчас лежат на молодилах сосновые шишки. Раньше в деревнях весной варили из молодила щи. Но

---

* Стихи Вс. Рождественского.



самое интересное, что молодило со средних веков в Германии славилось как громоотвод. Молодило было посвящено богу грома и молнии Тору и высаживалось на крышах (кровлях) деревянных домов. Тогда верили, что Тор не будет метать молнии в посвящённое ему растение. С тех пор и в науке сохранилось двойное название молодило кровельное.

Вон дальше видны светло-жёлтые звёздочки цветков маленького растеньица, на тонких стебельках его толстенькие, почти круглые листочки. Растеньице это — заячья капустка, или *седум* — «сидячий», названное так за маленький рост. Листочки кисловатые. Они очень привлекают муравьёв, которые их съедают. По цветкам седума можно предсказывать погоду. Если цветки на ночь открыты — завтра будет дождь, если же закрыты, то будет хорошая погода.

Понравились вам эти маленькие незаметные растения?

— Да, конечно, они очень забавные.

— Знаете что, выкопаем и молодило, и заячью капустку и возьмём с собою в школу в уголок живой природы.

— Но у нас нет живого уголка...

— Будет.

— Мы хотим взять и иван-чай.

— Берите, только не вырывайте, а выкопайте вместе со всем длинным корневищем... Заодно выройте с корневищем и это растение с широкими листьями... Пошли дальше, к этому песчаному обрыву. На верху стоит сосна. У неё высокий ствол, и от ветра он раскачивается, но держится крепко, не падает. Сосну удерживают толстые, разветвлённые вокруг могучего стержневого корни. Они протянуты далеко вглубь и в стороны. Обычно корней в земле не видно. Здесь песок осыпался с обрыва, и мы можем видеть всю прочность цепкого фундамента громадного дерева... Запомните корни этой сосны — пригодится, когда будем изучать корень растений.

— Николай Павлович, отодвиньтесь, пожалуйста. Милютин сейчас сфотографирует. У нас в бригаде взят аппарат.

Все ребята с уважением к фотографу расступились.

— Ну это прекрасно! — сказал Николай Павлович.

— Я уже сфотографировал и растения на дороге, и иван-чай, и молодило, — похвалился Милютин.

— Молодец! Нам это очень пригодится.

— Ещё бы. Я снимаю на цветную обратимую. Будут диапозитивы.

— Можно будет показывать на экране? Конечно, и на уроках, и на вечерах.

— Какие ещё вечера? — недоуменно спросили сразу несколько экскурсантов.

— Будут, — ответил Николай Павлович. — Поднимемся повыше, где кончается песчаный обрыв. У кого есть лопатки, сровняйте отвесно почву. Внедритесь в неё. Срежьте дёрн. Вглядитесь, на чём растут растения, в какой среде находятся их корни. — Учитель взял прутик и, показывая им, как указкой, стал рассказывать: — На верху лесная подстилка из сгнивающих листьев, ниже — самая существенная часть, или, как говорят почвоведы, горизонт — перегной чёрного цвета. Сидорова, измерь горизонты сантиметром, а вы все зарисовывайте, сбоку отмечайте название и размеры. Из перегноя растения получают растворённые питательные вещества. Ниже — сначала серый, как зола, а затем почти белый горизонт. Видите, в белой части серые подтёки. Перегной снизу вымывается водой от дождей и тающего снега, получается вымывной или подзолистый горизонт. Ещё ниже вымытые из более песчаной части почвы растворённые минеральные вещества достигают плотного глинистого слоя

и здесь осаждаются, образуя жёлто-коричневатый вымывной горизонт. Под ним уже подпочва — песок или глина. Какие же процессы происходят в почве? Остатки растений, лесная подстилка листьев и травы перегнивают, образуя перегной, который в зависимости от влажности климата промывается. На юге перегной достигает полутора метров, там чернозёмные почвы. У нас, видите, мощность перегноя всего десять—двадцать, а то и пять сантиметров. От условий роста растений, влаги, воздуха почвы изменяются. В них постоянно происходит движение воды и растворённых минеральных солей. Вода не только опускается вниз, но при нагревании солнцем по тонким трещинкам поднимается из нижних грунтовых слоёв вверх и испаряется. Почва как бы дышит. Ночью охлаждённый воздух с кислородом входит в почву, а днём, при нагревании её, образовавшийся от дыхания корней растений и мельчайших животных углекислый газ из почвы выходит. Почва, как любой растительный и животный организм, вечно живёт и изменяется, как говорят учёные-почвоведы.



Почва не безжизненна. Вот коричневатые пятна в подзоле — следы дождевых червей, заглатывающих перегной; они перемешивают почву, образуя ежегодно слой в полсантиметра толщиной, или двадцать тонн на гектар. Червей два с половиной миллиона на одном гектаре. А сколько мельчайших животных, их личинок, которые сверлят, долбят, роют верхние горизонты почвы!

Такова жизнь земли в природе, на которой растут растения. С края разреза видно, как глубоко идут корни трав.

— Можно сфотографировать почву?

— Обязательно. Она сейчас хорошо освещена солнцем. Теперь пора передохнуть и позавтракать, если не забыли взять завтраки, как я предлагал. Сядем на эти пеньки, если на них ничего не растёт, например грибы опёнки. Прежде чем садиться, осмотрите пень, на нём много мелких растений, вместе растущих, — целое сообщество!..

Экскурсия превратилась в приятный и весёлый пикник.

— Ну, а теперь войдём в лес. Что вы скажете? Ты, Сидорова, хочешь прочитать стихи Всеволода Рождественского?

Когда ты входишь в лес, душистый и прохладный,
Средь пятен солнечных и строгой тишины
Встречает грудь твоя так радостно и жадно
Дыханье влажных трав и аромат сосны,
Нога твоя скользит по россыпи иголок
Или шуршит травой, роняя капли рос,
А сумрачный навес широколапых ёлок
Сплелся с листвой ольхи и молодых берёз.

— Как хорошо и правильно сказано. Спасибо, Валя. Осень. Мы находимся в части соснового леса на сухой песчаной почве. На ней почти один вереск с мелкими лиловыми цветками. Взгляните вверх, что вас поражает?

— Деревья очень высокие...

— Мало так сказать. Гладкие высокие стволы сосен словно колонны громадного дворца. Вглядитесь! Наверху, на фоне голубого неба колышутся тёмно-зелёные кроны, как водоросли в воде, в море. Это не только красиво, а величественно. Такая картина бывает лишь в бору. Хвое сосен необходимо солнце. К нему, вверх, и растут сосны. Но в лесу они затеняют друг друга, нижние ветки засыхают и опадают — стволы становятся гладкими. Стволы крепкие. Они выдерживают и морозы, и засуху, и влагу, и сильные ветры. Когда был парусный флот, стволы выдерживали громадную площадь тяжёлых парусов и сильный ветер, надувавший паруса, двигал большие корабли... Хорошо сказал поэт Ян Райнис:

И сосны выплыли в простор зыбей
Свободной стаей гордых кораблей,
Их груди смело мчатся против бури.



Недаром и научное название сосен *пинус* — «скала». Они селятся на скалах, на песках, но только на светлых местах. Молодые быстро растут, по полметра в год. Но здесь, в сумраке, хотя и кажется лес светлым, их нет. Вырастают ели, и выживают только старые сосны. А сосны растут до трёхсот пятидесяти лет.

Строители, архитекторы с древних времён за образец колонн брали сосны. Колонны из мрамора прочны, но не обладают гибкостью, как сосны. Ствол дерева или стебель травянистого растения изумительны по своей архитектуре. Ствол, крепко удерживаемый корнями в земле, несёт громадный шатёр ветвей с листьями. В толще своей ствол заключает, подобно водопроводным трубам, тонкие сосуды, проводящие от корней до самого верха воду. По другим сосудам сверху вниз до корней спускаются соки. Можно было бы сказать, что строители берут пример с растений, но техника в растениях гораздо сложнее, тоньше и экономнее. Вы уже знаете,

что растение состоит из клеток. Прочность стебля не всегда зависит от его заполненности твёрдой тканью. Прочна при малом росте соломка злаков или стебли камыша, не говоря уже об очень прочном, тоже пустом внутри, стебле бамбука.

Сейчас архитекторы и инженеры для подражания природе изучают не только стебли, но и листья растений. Форма полусогнутого листа послужила примером для постройки лёгкого, прочного и красивого моста в Италии. Очень прочны большие листья, выдерживающие собственную тяжесть и силу дождей и ветра. У пальм они складчатые, веерные; иногда у них плотные, под нужным углом расположенные жилки. В настоящее время строят спортивные здания, театры, вокзалы, аэродромы с большими по площади лёгкими, тонкими перекрытиями — потолками, без подпор, по примеру складчатых листьев растений, с переплётом каркаса, как жилки листьев. В этом очень большая экономия строительного материала. Уже существует наука бионика, изучающая применение строения и свойств растений и животных в технике. Вот взгляните на такой лист мать-и-мачехи, взятый нами вместе с кипреем. Ого-го-го! — вдруг закричал своим громогласным голосом Николай Павлович. — Слышите, как громко получается? Какая превосходная акустика. Под пологом листвы леса в её слоях создаётся изумительная акустика.

Архитектор Перре, услышав пение хора под деревьями, решил построить большой музыкальный зал в Париже с потолком, просверлённым, как полог листьев в лесу. Получился прекрасно звучащий зал. Проверим хором акустику леса:

Споёмте, друзья,
Ведь завтра в поход...

Хорошо звучит пение в колонном зале леса!

Пойдёмте со стороны опушки, теперь к части леса с лиственными растениями. Какое общее впечатление создаётся у вас, когда вы смотрите на лиственный лес осенью? Ты хочешь спросить что-то, Снежина?

— Я хочу сказать о впечатлении словами поэта Ивана Бунина:

Лес точно терем расписной —
Лиловый, золотой, багряный, —
Весёлой пёстрою стеной
Стоит над светлою поляной;



Берёзы жёлтою резьбой
Блестят в лазури голубой;
Как вышки, ёлочки темнеют,
А между клёнами синеют
То там, то здесь в листве сквозной
Просветы в небе, что оконца...
Лес пахнет дубом и сосной...
. . . .

— Вглядитесь. Похоже?

— Очень! — почти хором ответили школьники.

Насупившись, Зина пробурчала соседке:

— Всё подготовлено, как в театре. Я слышала, когда Николай Павлович после урока репетировал со Снежиной...

— Ну и что? Получилось-то хорошо, — возразил Николаев.

Зина, двинув плечиком, отошла.

— Вы видите, — продолжал Николай Павлович, — такое многообразие красок листвы различных деревьев, словно на палитре художника. Соберите эти краски всех оттенков, то есть листья, и отметьте, какому дереву или кустарнику свойственна осенняя окраска листьев. Пусть у каждого из вас будет своя палитра красок осени. Ищите! Через десять минут сбор...

По свистку дети собрались с сумочками, наполненными листьями.

— Запомнили, какие листья с каких деревьев и кустов вы собрали? Если нет, то в классе сверьте по справочной таблице. А теперь посмотрите вниз. Здесь место более низкое, чем в сосновом лесу. И почва какая? Копните лопатками, пощупайте.

— Тёмная, влажная. Покрыта массой листьев.

— Под густой листвой, — продолжал Николай Павлович, — сумрак, воздух влажный и неподвижный. Между деревьями кустарники, много различных травянистых растений, немало многолетних. Я вижу, вы заметили грибы, но грибы нас сегодня не интересуют. Мы о них будем говорить в шестом классе. Однако если хочется — берите, когда попадутся. Только срезайте ножом и не разгребайте почву. Нельзя обнажать грибницу — тонкие белые нити, из которых вырастают грибы. Она от света и воздуха погибнет. Ботанически неграмотные люди погубили много хороших грибных мест. Разведаем, какие в этом лесу интересные растения. Что в этом лесу сразу бросается нам в глаза?

— Берёза.

— Ну конечно. Она белоствольная, тонкая, с такой солнечной, ласковой листвой. Это самое любимое дерево в России. В давние времена берёзу украшали лентами, даже одевали в женское платье, водили вокруг неё хороводы. В древнем Новгороде на берёсте писали письма, из неё гнали дёготь. Древесина берёзы считалась лучшей для топорищ, колёс, прикладов ружей по крепости, гладкости, лёгкости вырезывания.

Много песен и стихов о берёзе известно в нашем народе. Вероятно, кто-нибудь и знает их. Скажите.

— Я много искал стихов о берёзе, — сказал Пухов, — и все они про берёзу весной, а осенней нет.



— Нет, есть и о берёзе осенью, — сказала Зина Викулина. — Стихотворение Майкова:

Осыпался берёзы лист
И, как ковёр, устлал дорогу...
Идёшь, как будто по водам —
Нога шумит... а ухо внемлет.

— Вот всегда так. Лишь бы подковырнуть... — прошептал Пухов.

— Какое ещё дерево здесь особенно приметно?

— Осина. У неё круглые красные листочки и всегда они колышутся, трепещут... Ниже ярусом привлекают взор красные кисти ягод рябины и её особенная листва, как перья, — не удержалась и ещё раз выступила Зина.

— А рядом что это за чёрные ягоды?

— Черёмуха.

— А ниже с красными плодами шиповник. *Шиповник* — родственник черёмухе, розе, яблоне, груше. Его плоды не только съедобны, но и очень ценны — в них сорок процентов витамина *С*. Их отвар пьют, а из лепестков цветов варят варенье. А это что за жёлто-зелёные ягоды?



— Что вы, Николай Павлович, это не ягоды, это — орехи...

— Ну, молодцы, вас не обманешь! Может быть, вы знаете эти чёрно-сизые ягоды вон под ёлкой? Молчите, не знаете? Это — можжевельник, он из хвойных, кипарисовых, у него не ягоды, а шишечки с мясистыми, сросшимися чешуйками. Он как бы виноград хвойных лесов. В ягодах столько же сахара, сколько и в винограде — сорок два процента. В городских садах ветки можжевельника подстригают и придают кустарникам разную форму: кубов, треугольников, шаров и даже зверюшек. Петя! У тебя сумка? Осторожно с небольшим комом выкопай растение, заверни в газету. Возьмём для будущего участка.



Рассмотрим теперь растения в нижнем ярусе, как сказала Зина. — Девочка наконец с удовлетворением хмыкнула. — Нам повезло. Посмотрите, растение только с двумя листочками, это — любка — северная орхидея. Орхидеи ведь растут в тропических лесах, на деревьях... Возьмём с собой.



Пройдя несколько шагов, Николай Павлович раздвинул ветки и показал на растение со свисающими на один бок синими ягодами.

— Его вы не знаете. Это *купена,* или Соломонова печать. Корневище его покрыто углублениями от прошлогодних стеблей, напоминающими печати. Оно теперь большая редкость. Возьмём. Валя, помоги Пете.



И ещё. Мы сегодня напали на растительный клад. Исчезающий вороний глаз. У него четыре листика, расположенных крестом, а в середине крупная чёрная ягода. Он очень ядовит. Ну, а это растение с ярко-красными ягодами вы должны узнать по листьям.

— Ландыш, что ли? — послышались неуверенные ребячьи голоса.

— Ландыш с красивым научным названием *конваллярия майялис,* что означает «лилия долин, цветущая в мае». Растение лекарственное: ландышевые капли принимают при болях в сердце. Но ягоды не ешьте: они ядовиты. Петя, выкопай тоже! Смотрите, на длинных корневищах много побегов с листьями. Вы привыкли к беленьким душистым цветкам. Их весною все обрывают, и ягод почти никто не видит. Ландыш теперь от этого тоже начинает исчезать.

— Зачем же вы эти исчезающие растения вырываете? Их ведь надо охранять, — осмелев, опять высказалась Зина.

— Затем, чтобы ознакомить большее количество людей с редкими растениями, которые не надо рвать, а надо сохранить и размножить. Из взятых растений на будущем пришкольном участке мы сделаем клумбу «охраняемых» растений. Пока же высадим у школы... Вероятно, вы все устали?







— Нет ещё, — запротестовали экскурсанты.

— Тогда на последнем этапе самостоятельно разберитесь в лесной картотеке, проведите наблюдения за растениями по бригадам. Верёвки и сантиметры у вас есть. Подберите по четыре колышка. Пусть бригады в разных местах леса и на опушке разобьют ровные квадраты по метру. И в своём квадрате каждая исследует, какие растения растут, сколько одинаковых, измерив высоту наиболее примечательных. Если какие-нибудь особенно понравятся, а названия их не знаете, возьмите с собой, определим вместе в школе. Сделайте запись своих наблюдений. Соприкоснитесь непосредственно сами с живыми растениями. Попробуйте найти интересное. В каждой бригаде пусть одна девочка соберёт небольшой букетик цветов. Сейчас мало цветущих растений. Можно взять растения с красивыми листьями, плодами, небольшие ветки с деревьев и кустов. Некрасивых растений не существует — все хороши. Букеты собирайте из разных мест, не повторяясь. Бригадиры пусть крикнут, когда бригада справится с работой. Даю минут пятнадцать. Верёвки и колышки не оставляйте.

Бригады разошлись, выбирая места. Николай Павлович потянулся и стал прогуливаться, любуясь лесом, приглядываясь к растениям. Бригадиры не кричали, ребята увлеклись «исследованиями» и не подавали сигналов. Николай Павлович свистнул, тогда нехотя, не все сразу, стали подходить.

— Пойдёмте опять на опушку, сядем там.

Школьники обступили Николая Павловича, проталкиваясь к нему, каждый хотел рассказать и показать найденное. Когда расселись, учитель сказал:

— Вас много, а я один. Будем соблюдать порядок. Пусть бригадиры расскажут об исследованиях своей бригады. Если он что-либо существенное забудет, желающие могут допол-

нить. Все слушают и сравнивают сообщения со своими наблюдениями.

Пять мальчиков и девочек докладывали об увиденном на своих делянках, зачитывали измерения и подсчёты, показывали заинтересовавшие их растения.

— Хорошо поработали, в школе оформите данные наглядно. Нарисуйте на большом листе схему маршрута экскурсии с маленькими гербариями сбоку. И сделаем выставку. Я же нашёл под елью в темноте ещё одно незаметное, но примечательное растение, стреляющее семенами, — это кисличка. Её тройчатые листочки, похожие на клеверные, никогда не бывают в одном положении. На ночь в двадцать часов они опускаются, прижимаясь к стеблю. В три часа утра поднимаются, распрямляются в тени, а только осветит их яркий луч солнца, как сразу же опускаются.

— На ночь они засыпают? — спросил кто-то из девочек.

— Не надо навязывать растениям человеческие чувства. Просто листочки очень нежные и под влиянием света и сухости они быстро испаряют воду, поэтому опускаются. Листочки на вкус кислые, отчего и называется растение по-латыни *оксалис ацетозелла,* то есть остросолёная, кислая. Её листочки под снегом всю зиму сохраняются зелёными и свежими. Мы возьмём её в наш живой уголок. Ну а теперь, друзья, так как наша экскурсия затянулась, одуванчик давно...

— Заснул, — со смехом сказали ребята.

— Не заснул, а сложил свои соцветия, — строгим голосом поправил Николай Павлович, — и нам пора идти к дому. Мы на экскурсии посетили растения в природе, там, где они живут на их квартирах, побеседовали с ними о том, как им живётся, и некоторых взяли с собой — натуральный материал для дальнейших занятий. Спасибо за то, что вы хорошо вели себя и хорошо работали. Посмотрите, дуб как бы прощается с нами. Подойдём к нему.

— Какой могучий ствол! — заговорили ребята. — Какие толстые ветви! Крепкие, жёсткие листья — надо их взять. И жёлуди соберём!

— Не знаете, кто распространяет жёлуди?.. Птицы сойки. Возьмёт сойка клювом жёлудь и летит в заросли, прячась, сядет на сук, положит жёлудь под лапку и ударит клювом. Но жёлудь не всегда раскалывается, а от удара



соскользнёт и далеко отлетит в сторону, но уже в заросли. И снова летит сойка к дубу. Молодые дубки очень нежны, они не выносят открытых мест, где заморозки, яркое солнце, ветер иссушают их. В юности они часто растут в зарослях, как в шубе. Когда же вырастут, то по крепости и долговечности ни одно дерево не может с ними сравниться. Известны дубы в две тысячи лет, а столетние и трёхсотлетние дубы встречаются в разных странах. В Древней Руси дуб был посвящён главному богу грома и молнии, из дуба вырубали

изображение Перуна. И называли дуб Перуново дерево. Около дубового Перуна неугасимо горел огонь, добытый от трения дубовых деревяшек.

Вдруг Пухов произнёс:

Маститые, ветвистые дубы,
Задумчиво поникнув головами,
Что старцы древние на вече пред толпами,
Стоят, как бы решая их судьбы... *

Стихотворение сосредоточивало внимание на дубе и хорошо заключало встречу с ним. Все приустали и пошли было вразброд.

— Подтянитесь, соберитесь в бригады, подходим к остановке, — скомандовал Николай Павлович. — И улыбайтесь! Ведь мы сегодня хорошо пообщались с природой.

---

* Стихотворение А. Н. Майкова.

ПОДОЗРИТЕЛЬНЫЕ ЗАГОВОРЫ

После экскурсии класс заметно стал дружнее и общительнее. Особенно сдружились между собой учащиеся в бригадах. На уроках ребята часто вспоминали виденное на экскурсии и, отвечая, приводили примеры. Николай Павлович лучше стал знать учеников, понаблюдав, как они работали и вели себя на природе, как заинтересовались растениями. Он стал свободнее общаться с классом.

Устроили выставку собранного на экскурсии. На столах разложили красиво переписанные заметки наблюдений на делянках, гербарии растений: подорожника, одуванчика, гречишки, росших в разных условиях.

Особенно была хороша большая гербарная таблица «Палитра осенних листьев» с разноцветными, разных форм листьями, расположенными полукругом, с подписями. В классе выявились художники, они часто работали с учителем после уроков.

Празднично выглядели букеты небольших веток с разноцветными листьями. Жёлтые, красные, солнечные, оттеняемые тёмно-зелёной хвоей сосны и ели.

Необычно, но красиво смотрелись веточки растений с яркими ягодами. Привлекали внимание посаженные в горшочки молодило, седум, кисличка. На переменах в кабинет ботаники заглядывали и робко заходили учащиеся других классов. Увидев это, Николай Павлович сказал:

— Бывшие бригадиры, обойдите в перемену соседние

классы и объявите, что для желающих после занятий и на большой перемене может быть проведена экскурсия. Руководить экскурсией, объяснять будете вы.

После занятий к дверям кабинета выстроилась очередь экскурсантов, проходили быстро: выставка была небольшая.

— Почему у нас в пятом классе не было таких интересных экскурсий и выставок, — удивлялись и сожалели экскурсанты.

На другой день в кабинет пришла делегация из трёх девочек.

— Можно и нам, начальной школе, записаться на экскурсию?

— Кто кроме бригадиров хочет провести малышей по выставке? — спросил Николай Павлович.

— Я, — сказала Зина Викулина.

— И я, — поднялся Егор Мохов.

Нужно отдать должное — Зина провела экскурсию со школьниками младших классов хорошо, объясняла всё очень обстоятельно. После урока ботаники, на перемене посмотреть выставку зашла завуч Надежда Михайловна.

— Очень хорошее мероприятие провели вы, Николай Павлович, и эта экскурсия, и выставка заинтересовали всю школу. Но меня смущает то обстоятельство, что учащиеся принесли много растений. Кроме того, теперь в новых программах составление гербария не упомянуто. Это противоречит положению об охране природы.

— Нисколько, Надежда Михайловна. На экскурсии я показывал охраняемые растения и говорил, сколько и как надо собирать их, чтобы не наносить ущерба природе. Листья собирали опавшие. Ветки обрезали ножом небольшие, ведь и в садах подрезают ветки, чтобы деревья и кусты росли гуще. Растения для гербария выкапывали по одному на бригаду и очень обычные, растущие повсеместно на дорогах и канавах. Нужно охранять природу, но нужно знать и любить её. А как знать и любить природу, не изучая её, не прикасаясь к ней, издали рассматривая растения на телеэкране, таблице и рисунки в учебнике. Без изобретения гербария четыреста лет назад не было бы науки ботаники. Ботаники в семнадцатом веке считали, что зимою, когда почти все растения погибают, приходится рассматривать «зимние сады», то есть гербарии, в которых хранятся засушенные растения.

Гербарии вечны, если их уметь беречь. В ботанических садах и институтах хранятся гербарии триста, двести лет. Сохранились сухие растения Древнего Египта, им более трёх тысяч лет. Гербарий — необходимое пособие для изучения ботаники, и составление его воспитывает любовь к растениям и природе, а не вредит им. Ещё великий педагог Ушинский, любивший природу, говорил: «Природа есть один из могущественнейших агентов воспитания человека и самое тщательное воспитание без участия этого агента всегда будет отзываться сухостью, односторонностью, неприятной искусственностью. Бедное дитя, если оно выросло, не сорвав полевого цветка...» Я люблю Константина Дмитриевича Ушинского и помню его слова наизусть.

— Я рада. Вы меня убедили, и буду отстаивать ваш опыт, — сказала Надежда Михайловна, крепко пожимая руку Николаю Павловичу.

Выставка просуществовала несколько дней, и, приходя в кабинет на уроки, учащиеся каждый раз любовно рассматривали её, поправляли, наводили порядок. Когда букеты стали увядать, Николай Павлович, заканчивая очередной урок, сказал:

— Ну а теперь, друзья, свернём выставку. Таблицы, гербарии и записи нам пригодятся в дальнейшем, и мы спрячем их. Растения же в горшочках поместим в уголок живой природы, пока на этом столике у окна.

— Ну, какой маленький уголок, всего четыре горшочка, — заохали ребята.

— От вас зависит сделать большой. Нам для уголка живой природы нужны растения такие, которые помогали бы нам учиться: стойкие, выдерживающие непривычные условия существования не в природе, а в комнатах. У вас дома на окнах, наверное, много комнатных растений, которые размножились, закрыли свет, и мамы сетуют, куда бы их деть: никто не берёт, а выбрасывать жалко. Вот спросите у мам по одному горшочку и принесите в школу. От редких и любимых растений отрежьте хотя бы по веточке, мы их окореним. Конечно, вы можете принести одинаковые растения. Надо договориться между собой, кто какие может принести. Здесь, на столе, лежат книжки с картинками растений. Предварительно посмотрите, какие есть у вас дома, и сговоритесь, что вы можете подарить школе. Из ваших домашних растений

организуем уголок живой природы. Только меня смущает одно обстоятельство, куда мы их поставим?..

— На окна.

— Большие растения на окнах будут закрывать свет. Для некоторых можно сделать приставки к окнам, но тоже не для всех. Для уголка нужно отдельное помещение.

— Николай Павлович, а если... — поднялся Мохов, — занять комнату за нашим классом в углу. Она небольшая, используется как чулан для ненужных вещей. Верно, темновата, всего одно окно.

— Это идея. Спасибо, Егор. Надо попросить директора школы, чтобы он отдал чулан нам.

На следующий день, задолго до уроков, пятиклассники, на удивление всей школы, несли горшки и старые кастрюльки с растениями. Ветки некоторых растений качались над их головами.

Пришёл в класс Николай Павлович.

— Ох сколько. И почти все разные. Спасибо вам! Но куда нам сейчас их девать? Поставьте пока на столы и на пол.

— Николай Павлович, а я не принесла растения — у нас нет, — сказала Сидорова.

— Ну что ж, не страшно. И так их много.

Таких, не имеющих дома растений, оказалась треть класса.

Директор «чулан» дал и даже распорядился, чтобы выделили узкие столы.

В новую комнату перенесли растения.

— Теперь у нас будет много дела, — сказал Николай Павлович.

— Ну и что! Пусть! — с готовностью поддержали ребята.

— Не всё сразу. Надо подготовиться к работе, подумать, как оборудовать уголок, в каком порядке расставить растения. Выбрать ответственного за уголок живой природы, заведующего. Кого бы?

— Егора! Егора! — раздалось несколько голосов. — Он о Линнее читал и всё говорит о классификации да названиях растений.

— Ну что ж, Егор Мохов, будешь помогать устраивать живой уголок. Кстати, сегодня после уроков останетесь, если можете, Мохов, Пухов, Сидорова, Милютин — фотограф,

Васютина Таня — художница, так хорошо сделавшая таблицы по экскурсии, и... Базыкин Григорий.

— Я? — недоуменно спросил Базыкин.

Названные остались. Все остальные учащиеся ушли.

— Я прошу вас помочь в первых работах по уголку.

Дверь слегка приоткрылась, и в щель с любопытством заглянула Зина, затем, отойдя, сказала на ухо своей подружке Соне:

— Подозрительно. Какой-то заговор.

А заговор действительно был. Начинать дело с большим количеством людей трудно и тесно в маленьком помещении. Нужно ядро энтузиастов.

— Прежде всего нам понадобятся полочки на стенах, — начал Николай Павлович. — А главное, зимою для опытов с растениями необходим свет. Солнечный свет можно заменить электрическим. Нужна не только проводка и лампы дневного света, — их я достану у завхоза, он обещал дать. Но лампы должны опускаться, подниматься и держаться на определённой высоте. Конечно, это сделает наш школьный монтёр, но нам надо определить удобное место. Ещё хотелось бы из фанеры соорудить световую камеру вот такого образца, — он показал рисунок в книге. — Но это потом, в перспективе... Гриша!

— Ну?

— Ты умеешь столярничать?

— Ну?

— Да что это ну да ну. Да или нет?

— Умею.

— Может быть, кто из твоих приятелей тоже умеет столярничать? Так привлеки одного-двух в помощь.

— Ладно!

— Не «ладно» надо говорить, а «хорошо». Пойдёмте, посмотрим и спланируем уголок живой природы.

— Здесь поставить один стол. Здесь — другой, над ним лампы.

— Зачем же лампы у окна? Там естественный будет свет. Вот в тёмном углу другое дело.

— Надо бы сюда шкафчик для инструментов, химикалий и посуды.

— Зачем же посуду в небольшой шкаф, её много. Лучше поставить на полки, а банки, колбы повесить на деревянные

штыри, — вдруг включился в разговор Базыкин. — Всё можно сделать у нас в школе, в мастерской.

— Решили. Таня, попробуй в масштабе начертить план нашего уголка живой природы и сделать красивую, но строгую надпись для двери: «Уголок живой природы»... Пожалуй, и всё. Только вот монтёрам и столярам будут мешать работать растения. Часть поставим к окну, а часть вынесем пока в класс. Валя, составь по числам список дежурных по поливу растений, лучше через два дня. И вывеси его в классе на «Доске информации». Сидорова, Пухов и Мохов, останьтесь. Вас дома не ждут?

— Нет. Родители на работе до семи.

— Мы подготовим сложный опыт. Валя, поставь на прорастание — ты теперь знаешь как — семена кукурузы, гречихи и фасоли. Вот, возьми. Потом подготовим шесть банок. В одних будет вода, а в других раствор солей. Я сейчас их отвешу. Вы же, мо́лодцы, сделайте из марли, сложенной в четыре раза, покрышки, опустив их в расплавленный парафин. В покрышках сделайте отверстия для больших пробок и маленьких. Пробки надо просверлить и разрезать пополам. В одну — вставим в ватке растение, а в другую, поменьше, сбоку, — стеклянную трубочку для продувания. Здесь пробки, марля, парафин, спиртовка и сверло. Действуйте. Валя, как освободишься, поставь на спиртовку жестянку с этой почвой для просушки. Когда земля просохнет, опустишь в банку для почвенной вытяжки, в которой вырастим растение, до одной трети зальёшь водой. А я пока склею из белой и чёрной бумаги футляры для банок, чтобы корни были в темноте и не нагревались снаружи.

Долго в тот вечер длился для ребят и учителя «продлённый день». Действительно можно было подумать: заговорщики.

Но вот занавес над «тайной», как показалось Зине Викулиной, чуть-чуть приподнялся. Николай Павлович в конце очередного урока обратился к классу:

— Дорогие ребята! Вы любезно принесли свои домашние растения. Какие у них названия?

— Ну, фикус, герань. Кактус... Столетник, дружная семейка, — откликнулись учащиеся.

— Видите, и вы не все назвали, и многие их не знают. Да и названия ваши не все правильные. Нельзя, чтобы у нас



на окнах стояли незнакомцы. Мы должны знать: откуда они? Что в них ценного? Что нужно для их жизни? Как они проникли в наши дома? Как ни странно, но все домашние растения чужеземцы, многие из далёких тропических, субтропических, то есть подтропических, жарких стран. Проникали они к нам, в дома севера, и приживались долго, не одно столетие. Их привозили моряки из плаваний в дальние страны. Привозили маленькими. Не все прижились, не выдержав условий. Получился отбор на выносливость. Другим, особенно из тропических лесов, условия жизни в комнатах оказались приемлемыми. Действительно, в комнатах всегда тепло, влажно, от дыхания людей много углекислого газа; маловато света, но и в тёмном тропическом лесу его тоже немного. Конечно, в таких скромных условиях они очень медленно растут и почти не цветут. А размножались они в течение многих лет не семенами, а веточками, кусочками, «отводками», разделением корней при пересадке. Соседки по квартирам и домам обменивались растениями с красивыми листочками или забавными колючками. А названия давали свои. Например, Ванька мокрый *(бальзамин)*, дружная семейка (*аспидистра*), журавлиный нос *(герань)*, колбасное дерево *(аукуба)*, плакса *(монстера)*. Нам необходимо установить правильные имена, отчества и фамилии, происхождение, старое место жительства, чтобы определить их место у южного или северного окна, установить режим ухода, почвенного питания, поливки. А главное, заговорить с ними: узнать их свойства, поставить опыты, выведать способы размножения. Опыты с комнатными растениями очень интересны, проводятся круглый год в своей комнате или в уголке живой природы в школе.

Сделаем разведку о наших растениях. У Мохова будут мои книги, по ним можно навести справки, составить список книг и альбомов, которые можно взять в библиотеке или посмотреть в читальне. По краткой анкете можно

будет выдать каждому поселенцу уголка паспорт такого содержания:

Название русское и латинское.
Семейство.
Родина (например, Африка).
Биология (например, растение влажного тропического леса, лиана).
Уход (например, свет, частый полив, почва торфянистая).

Паспорт пишем на картоне, а картон покрываем целлофаном и подвешиваем на крючочках к горшку так, чтобы не затенял растение.

Каждое растение, имеющее паспорт, получает своё место в живом уголке или на окнах кабинета. Растения пустынь — сухолюбы (кактусы, алоэ, агава) — на ярко освещённом окне; растения субтропиков (олеандр, пеларгония, лимон, камелия, бальзамин, фуксия) — на освещённых окнах, а влажных тропических лесов (монстера, аспидистра, бегония, традесканция, а также наш плющ) — в углу у северных окон. Каждый ученик, выдавший паспорт, будет присматривать за своим питомцем. У наших растений будет паспорт при себе, и каждый желающий познакомиться может подойти к нему и обо всём прочесть.

— А нам что делать? Тем, которые не принесли растения...

— Придумаем и для вас дело. А пока помогайте товарищам, ведь некоторые принесли по два растения.

— Николай Павлович, — встал Вася Кожевников, — вот мы сделали живой уголок...

— Не сделали, а ещё создаём.

— Я хотел... а как же вы говорили, ещё будет школьный участок.

— Ты прав. Осень на исходе, надо думать об участке. Вот, кстати, те, кто не принёс растений и хочет добровольно работать, и ты, Кожевников, останьтесь ненадолго. Мы поговорим.

— Заговор продолжается, — шепнула Зина Оле.

— Я вас задержу недолго. — Учитель зашёл в лаборантскую и там положил в карман рулетку. — Пойдёмте, посмотрим, где можно разбить школьный учебный сад...

Они вышли из школы.

— Здесь стадион. А с этой стороны большая ровная площадка, она нам подойдёт. Сирень и другие кусты можно пересадить.

— Да, но тут хотели сделать ещё одну спортивную площадку, там для футбола, здесь — для бега и упражнений на снарядах.

— Не слишком ли много для физкультурников? Надо доказать, что биологический участок для обучения и воспитания очень нужен. Будем бороться за наш сад. А пока я попрошу измерить края площадки рулеткой и отметить углы теми большими булыжниками. Цифры запишите на этой бумажке. Одни измеряют, другие отмечают... Спасибо... На сегодня всё. На днях ещё поизмеряем.

«Сегодня, кажется, удачный день, — подумал учитель. — Только вот напрасно я задерживаю ребят после уроков. Хотя это может считаться продлённым днём. Да и пока родителей нет дома, они всё равно бегают по дворам и уроков не учат».

В дверях школы Николай Павлович чуть не столкнулся с учительницей географии.

— А, Ольга Петровна?

— Вы откуда?

— Да мы тут с ребятами прикидывали, где бы устроить школьный учебный участок. Решили на этом месте.

— Вы всё расширяетесь. То живой уголок, теперь школьный участок. Мы в какой школе с вами преподаём: в сельской или городской? Если в сельской, то зачем садики с клумбами и деляночками. Пусть дети работают на полях в производственных бригадах, а в городской незачем им заниматься сельским хозяйством.

— Вы, уважаемая Ольга Петровна, всегда мне противоречите.

— Нет, просто я хочу понять.

— Так я вам охотно объясню. Наша школа в небольшом городе. Здесь есть дети сельские и городские. Да и независимо даже от этого, в сельских школах учащихся младших и средних классов надо сначала приучать к правильному, культурному посильному сельскохозяйственному труду на небольшой площади, познакомить их не только с местной, краеведческой монокультурой, но шире с многообразными культурами. В нашей социалистической стране нельзя делить учеников на городских и сельских. И не всегда человек живёт на одном месте,

переедет в другую область и даже в другую республику и там окажется неграмотным в других условиях сельскохозяйственного производства. Это, если хотите, и есть сельскохозяйственный политехнизм, помните, как говорил Карл Маркс: освоение всей системы производства позволит людям переходить от одной отрасли производства к другой, в зависимости от потребности общества и от их собственных склонностей... И к тому же нам с вами надо возбудить любовь к растениеводству. В городской школе тоже нельзя исключить сельскохозяйственные знания и элементы труда как для общей грамотности и культуры, так и потому, что теперь горожане часто ездят работать на село и в будущем многие могут переселиться туда. Нет, школьный участок нужен не только для изучения биологии, но и, самое важное, для воспитания всех получающих общее образование.

— С вами трудно спорить. Вы очень убеждёный. Я заходила на вашу выставку, но без вас. Люблю смотреть сама без объясняющих экскурсоводов. Заглядывала и в будущий живой уголок. Я хотела вас предупредить. Вы привлекаете Базыкина, но он же хулиган, с ним сладу никакого нет. Вечно шумит, дерётся, всё портит, всех будоражит и, главное, не учится.

— Да, с Базыкиным тяжёлый случай. Но базыкинские руки, кажется, хорошие, он многое умеет делать.

— Руки, но не голова. — Ольга Петровна усмехнулась.

— Не скажите, руки без головы не могут хорошо работать. И, кроме того, в моей голове твёрдо засели высказывания нашего крупного методиста профессора Половцева: нет безусловно хороших или дурных наклонностей, а есть только деятельность, направленная чувством к созиданию или разрушению ценностей этического, эстетического или морального характера. Дав этой деятельности выход в желательном для нас направлении, мы создадим из несносного и безнадёжного ученика полезного деятеля... Кстати сказать, отцу Линнея в школе говорили, что его сын неспособный мальчик, ученье у него не идёт и пастор из него не выйдет. Советовали отцу отдать сына в обучение к столяру или сапожнику. И отец Дарвина упрекал сына: «Ты только думаешь об охоте, собаках и ловле крыс и осрамишь себя и всю нашу семью». Учитель же называл Дарвина *«поко куранте»,* то есть малозаботливый.

— Ну это все ваши, биологи.

— А химик Либих? «Горе наставников и наказание для родителей», — сказал о нём директор гимназии. Я много думал о Базыкине, и мне кажется, что мы имеем дело с избытком сил, который прорывается в сторону наименьшего сопротивления. Вот как обратить эту силу на пользу?

— Вы думаете только о Базыкине, а вот Викулина хорошая, первая ученица, а жаловалась, что у вас по ботанике не может отличиться.

— Видите ли, хороший ученик сам учится. Большее же внимание мы должны уделять слабым, кому надо помочь обрести силы. У Викулиной тоже есть недостатки: она зазнайка, хочет быть лучше всех, выделяться и, что хуже всего, с презрением относится к отстающим. Я стремлюсь отучить Зину от этого.

— Не отучите, — это в характере и на всю жизнь.

— Опять же это большой вопрос. Мы это видим на примерах жизни ряда великих учёных. Но на Зину Викулину надо обратить внимание. Спасибо, что сказали о ней, нехорошо, если девочка обижается, что ей не дают проявить себя полностью.

— У вас, вижу, много забот. И учащиеся, и растения, и кабинет, и уголок, и участок.

— А как же иначе? Такова особенность деятельности учителя биологии. Учитель математики идёт в класс только с куском мела в кармане или, простите, географ — только с картой под мышкой.

— Ну уж вы всегда так, не обойдётесь без шпилек!

— Какие шпильки? Только отвечаю на критические замечания.

РАЗГОВОР С РАСТЕНИЯМИ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

— Вспомним, дети... виноват, ребята. Вы уже большие. — Он всегда путался при обращении к учащимся. Дети — не маленькие. Ребята — как-то вульгарно. Друзья, товарищи — панибратство. Учащиеся — официально. Ну а как? Вот он, с некоторым смущением, и путался, по-разному обращаясь к ним.

— Так вспомним... Когда вы проращивали семена, заметили вы, что раньше проросло: стебель или корень?

— Корень...

— Корешок. А почему? Вы не задумывались?

— Для того чтобы питаться почвой.

— Нет, не совсем так. Необходимое питание, как вам уже известно, для прорастания запасено в семядолях, для растворения его нужна только вода. Воду и впитывают первые корешки. И кроме того, они закрепляют растение в почве. Смотрите, как они разветвляются. Но это ещё маленькое растеньице. Когда ещё вырастет такое громадное, как дуб или сосна, помните, какие корни сосны мы видели на экскурсии? Петя, покажи слайд, сделанный Колей, а ты, Валя, задёрни шторы, — сказал Николай Павлович, опуская экран на доску. — Корни очень мощны, в горах корни деревьев срастаются и образуют крепкую решётку, сдерживающую не только почву, но и громадные камни, предотвращая обвалы и потоки, называемые селями. Вот отчего в горах нельзя вырубать лес. Корни составляют почти половину всего растения, но мы их не видим: они в земле. А если выдёргиваем или даже выкапываем

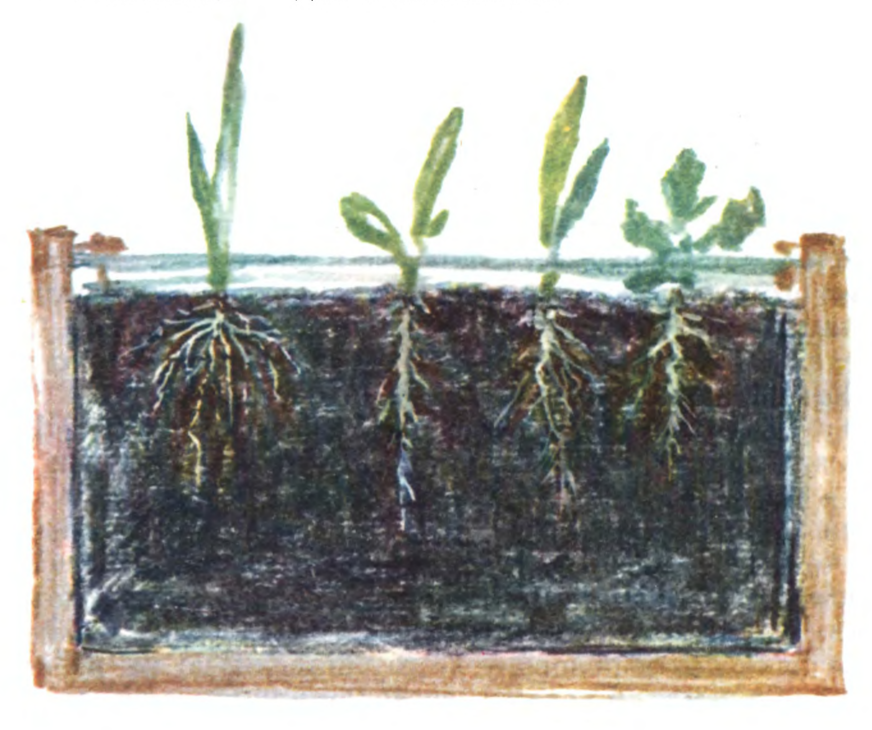
растение, то громадная часть их, более мелких, остаётся в почве. Есть способы видеть корни растений. Можно посадить растение в плоский ящик, на лето закопав в землю, а осенью разломать его, а корни отмыть, они будут очень сплетены. Когда вы пересаживаете растения дома, то в горшке целый комок скрученных корней. Можно наблюдать, как постепенно растут и разветвляются корни. Для этого надо взять тоже плоский ящик, подлиннее, до метра. В одну стенку вставить стекло. Набить ящик землёй, посадить растение и несколько наклонить в сторону, где стекло, приделав подпорки. Стекло хорошо закрыть куском фанеры, чтобы предохранить корни от света. В определённые дни вы осматриваете корни через стекло, измеряете их и зарисовываете в масштабе на миллиметровой бумаге. Такой разговор с корнями растений мы будем вести на нашем участке.

— Да, а когда он будет?..

— Скоро... Размеры корней по площади громадны. Валя, открой экран. Что вы видите на таблице?

— Ого! У подсолнечника корни до трёх метров.

— У пшеницы — два с половиной.



— У картофеля — полтора. Даже у лука полметра.

— А ширина какая? На таблице она изображена кругами.

— Лён тридцать сантиметров...

— Пшеница и рожь по пять с половиной. Картофель — шестьдесят.

— У кукурузы — восемьдесят сантиметров...

— У многих растений ширина корней разрастается до двух метров. Сопоставьте длину и ширину. Если сравнить наземную часть растений с подземной, то корни по величине больше, длиннее, чем видимое нами растение. Советские учёные в тысяча девятьсот тридцать седьмом году рассмотрели корни ржи и подсчитали длину всех мелких разветвлений. Оказалось у одного растения четырнадцать миллионов мелких корней. Если их вытянуть в одну линию, то они протянулись бы на шестьсот километров — от Ленинграда до Москвы. Общая поверхность корней ржи в сто тридцать раз больше поверхности стеблей и листьев. Не верится? Это показатель значения питания и роста для растения.

Вам задание: прорастите на фильтровальной бумаге семена ржи или пшеницы, теперь вы это умеете делать. Когда они прорастут, то на молодых корешках увидите белый пушок, это корневые волоски. Мы их будем изучать в классе.

Ежедневно у взрослой ржи вырастает сто пятнадцать тысяч новых корней и на них сто девятнадцать миллионов корневых волосков. Учитывается при этом, что корневые волоски вырастают на молодых корешках, а затем отмирают. Вместе взятые молодые корешки проходят в день в почве пять километров, а корневые волоски — восемьдесят. Не правда ли, всё это трудно себе представить. На помощь ботаникам приходит математика, ведь и мельчайшие, микроскопические расстояния между частицами почвы дают в сумме громадные цифры. Растение заметно для глаз растёт вверх, а корни в почве всё время растут вниз и в стороны, вбирая воду с растворами солей. Пересаживая растения, бережнее обращайтесь с корнями, не отряхивайте землю, к её комочкам пристали нежные корневые волоски очень важные для питания растений.

В разных условиях и у разных растений различная величина корней. У нашего сорного растения бодяка корни до шести метров длиной. В пустынях Средней Азии у растения верблюжья колючка корень, достигая воды, вырастает в



пятнадцать метров. В тундре даже у берёзы корни всего двадцать сантиметров, так как ниже вечная мерзлота. Поэтому дерево и низкого роста — карликовое. У одних и тех же растений, например у овса, на чернозёмной почве корни в полтора метра, а на подзолистой — двадцать сантиметров. У пшеницы на сухих полях Заволжья — два с половиной метра, а на орошаемых — пятьдесят сантиметров. Корни сосны на сухих песчаных местах, как мы видели, растут глубоко вниз, а на болоте широко в стороны.

У растений главные формы корней стержневые — от мощного корня, растущего прямо вниз, отходят боковые, как у фасоли, и мочковатые, где главный корень не развивается, а растут боковые, пучком расходясь во все стороны, как у пшеницы. У ряда растений бывают придаточные корни, вырастающие от стебля. Их называют и воздушными. Вот такие корни у этой монстеры.

Всё растение, и корень и стебель с листьями, единое целое. Одно зависит от другого. И можно, если приглядеться, по листьям и стеблю определить, как расположена у этого растения корневая система. Листья подняты под углом от стебля вверх — дождь по листьям сливается к стеблю и с него к стержневому корню. Листья свисают в стороны — дождь с них льёт на расстоянии от стебля к молодым корням. Это особенно заметно на деревьях, где с широкой кроны листьев дождевая вода льёт по окружности, оставляя сухой землю под стволом,



где уже старые корни без корневых волосков, впитывающих воду.

Так началось изучение «Корня растения».

Был ещё надолго запомнившийся учащимся урок по теме «Корень».

— Сегодня мы опять вернёмся к разговору с растениями, — сказал учитель. — Нам важно выяснить, чем питаются растения из почвы. С древнейших времён считали, что корни растений питаются землёй, особенно её чёрной частью — перегноем, её органическими веществами, навозом. Хорошо растения растут на почвах, как тогда считали, жирных, тучных, то есть перегнойных.

В середине прошлого столетия немецкий химик Либих сжёг растение и в золе нашёл минеральные вещества: фосфор, калий, кальций, магний, серу и железо. Значит, этими веществами и питается растение из почвы. Либих стал утверждать, что растение питается солями этих веществ, растворёнными в воде. Незачем вывозить на телегах массу навоза и удобрять им почву, достаточно на почву, в значительно меньших по объёму количествах, посыпать порошки солей, получаемые на заводах.

Это открытие было революцией в земледелии.

Но в утверждении Либиха усомнился французский ботаник Буссенго. Почему же органическое навозное удобрение повышает урожай? В нём кроме этих солей ещё много азота. Либих, сжигая растение, упустил из виду то, что азот при сгорании улетучивается и не остаётся в золе. Нужен ли азот растениям?



Буссенго в молодости ездил в Южную Америку в революционную армию Боливара, боровшуюся за независимость. Он вспомнил, что там в горных вершинах Анд накапливалось много птичьего помёта; помёт, разлагаясь, образовывал чистую селитру, содержащую азот. Туземцы удобряли ею бесплодные почвы и получали богатейшие урожаи кукурузы. «Надо спросить у самих растений: нужен ли им азот? — подумал Буссенго. — Ведь Либих химик и разговаривать с растениями не умеет. Его утверждения нужно тщательно проверить. Какие создать условия для беседы с растениями? Для опыта нельзя использовать почву слишком сложную по составу. Ведь южно-американские индейцы выращивали кукурузу на песке».

Буссенго взял чистый песок, промыл его, прокалил на огне и насыпал в три банки, на которых написал: *А, В* и *С*. В горшки *В* и *С* внёс золу, в которой содержались вещества, названные Либихом. В горшок *В* кроме золы внёс азот в виде селитры. В горшке *А* не было никакого удобрения. В каждый горшок было посеяно по два семени подсолнечника, одинаковых по весу. Каждый день поливая дистиллированной водой растения, Буссенго присматривался к ним. Наконец подсолнечники «заговорили» — начали расти. Буссенго через каждые десять дней уточнял свой вопрос, измеряя линеечкой рост растений. В первом горшочке, *А*, и в третьем, *С,* растения были маленькими, а во втором, *В,* где была и зола, и азот, растения росли значительно быстрее.

На восемьдесят шестой день разговор Буссенго с подсолнечниками был закончен. В первом горшке, где не было питательных веществ, подсолнечники были маленькие и скоро погибли. Точно такими же были подсолнечники и в горшке *С,* в котором была зола и все вещества, кроме азота. Во втором горшке, где кроме золы был и азот, подсолнечники росли превосходно и были выше, чем в других горшках. Буссенго осторожно вынул растения, высушил их и взвесил. Оказалось, в горшке *А* вес был три и шесть десятых грамма, в *С* — четыре

и шесть десятых грамма и в *B* — сто девяносто восемь и три десятых грамма. Подсолнечники ответили Буссенго, что им для роста, для жизни кроме других солей необходим азот из почвы и что Либих не прав, не учитывая этого.

Этот разговор с растениями произошёл в тысяча восемьсот пятьдесят шестом году. Буссенго нашёл способ понимания роста растений, и он научил всех ботаников и агрономов разговаривать с растениями... Пользуясь методом Буссенго, они теперь высаживают растения не только в почву, но и в сосуды с песком, галькой, стеклянными бусами, водой и растворами, выпытывая у них ответы на свои вопросы.

Мы тоже по методу Буссенго поговорим с растениями, спросив: могут ли они расти без почвы на одном растворе названных солей?

Пухов и Сидорова, внесите растения. Валя Сидорова, расскажи, как вы с Петей ставили опыт.

Класс заволновался, а затем замер. Как это вместо учителя демонстрировать на уроке опыт будут их товарищи. Лихо!

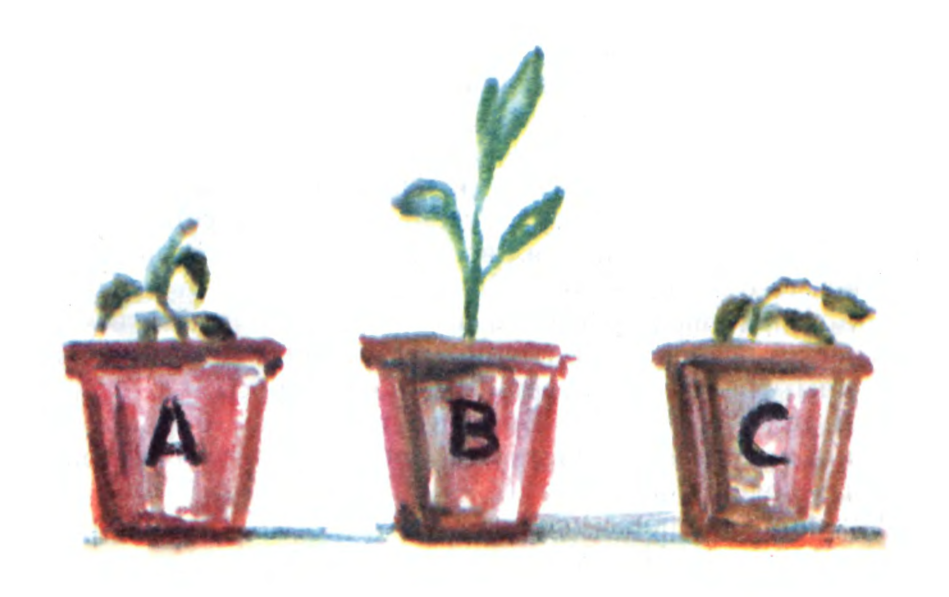
Сидорова спокойно и обстоятельно стала рассказывать, как ставился опыт.

— В одной банке, контрольной, чистая вода, в другой, опытной, раствор солей. Количество солей из расчёта на один литр воды указано на этой табличке, сами рисовали. Взяли банки по три литра, потому что решили разговаривать с кукурузой. Банки обернули бумагой чёрной изнутри, чтобы корни росли в темноте, белая бумага отражает тепло. Если мы снимем обёртку, то увидим корни и сравним их величину, — девочка приложила линейку.

— А зачем трубочка сбоку?..

— Стеклянная трубочка нужна для продувания, ведь воздух необходим корням для дыхания. Уже сейчас видно, что в опытной банке кукуруза большая, а в контрольной — погибла. Теперь дни становятся тёмными, и у нас в уголке темно, но нам помогло электрическое освещение — лампы дневного света.

Как видите, растениям нужны семь минеральных веществ и они могут расти в воде и в чистом песке, но с растворами этих солей. Такой получился разговор с кукурузой. Контрольный экземпляр мы засушим, отметив дату, а опытный будет расти до цветения.



— Ну уж? — раздалось в классе.

— И его засушим, сделаем гербарную таблицу — отчёт об опыте.

Неожиданно класс захлопал в ладоши. Сидорова настолько была взволнована, несмотря на внешнее спокойствие, что, резко повернувшись, отошла от учительского стола.

— Спасибо, Валя и Петя, за хорошую работу, к уроку вы подготовили сложный опыт.

Наверное, многие могли бы спросить: зачем надо выращивать растения на воде или в гравии? Ведь столько вокруг земли? Но не во всех местах есть нужная почва, а главное, климат. На Дальнем Севере девять месяцев не бывает солнца, там большие морозы, а свежие витаминные овощи и фрукты необходимы. Их везти далеко, долго и морозно. Вот там и построены оранжереи с электрическим освещением. С почвой на Севере много возни и она плохая, болотистая. Вместо почвы в длинные бетонные резервуары насыпают гальку и наполняют раствором минеральных солей. В гальке растут помидоры, огурцы, капуста, даже земляника. Такое выращивание растений в растворах называется гидропоникой, что по-гречески означает «гидро» — «вода», «по́нос» — «работа», то есть работа воды.

В заключение я должен сказать, что разговор с растениями можно очень интересно продолжать на почве. Можно заста-

вить растения, например пшеницу, узнать, какова почва, на которой они посажены. У нас основные удобрения азотистые, фосфорные и калийные, остальные вещества имеются в почве в избытке. Вот мы на участке разбиваем точно по метру делянки. — Учитель показывает нарисованную таблицу. — Их восемь. На четыре верхних вносим азот *(А)*, на четыре слева — фосфор *(Ф)*, на четыре рядом — калий *(К)* и нижние справа ничего не имеют. Получается, что у нас три делянки по одному удобрению, три делянки по два удобрения и одна делянка, где все три удобрения. Это перекрёстный вопрос: какого вещества не хватает в почве: азота, фосфора или калия? Сравнивать надо с той делянкой, где внесены все три удобрения.

Видите, как интересно решить кроссворд с растениями. Можно опыт сократить, не внося двойных или одиночных удобрений. Но для точности нужно одно условие, чтобы учётные в один метр делянки были окружены защитными полосами из тех же растений, без которых, с краёв, растения могут быть повреждены или неровно расти и могут влиять удобрения с соседних делянок.

Поэтому с одной стороны общая опытная площадка будет иметь восемь метров, с другой — четыре метра, а отдельная делянка с защитными полосами займёт два квадратных метра, а без них — один квадратный метр. Все делянки и защитные полосы точно по шнуру и метру отмечаются в углах колышками. Перед сбором урожая, при учёте опыта, растения с защитных полос убираются и остаются ровные опытные квадратики опытных растений, хорошо видимые для сравнения, их легко измерять на корню, а потом взвешивать.

Такой же разговор об удобрении почвы на нашем участке мы можем провести с овсом или льном: они, быстро вырастая, более разговорчивы.

— Николай Павлович, а где же он, участок? — взмолился кто-то.

— А вот он! — Николай Павлович перевернул висящую обратной стороной таблицу, и на ней оказался контурный план.

— Но это только план... — раздался разочарованный голос.

— Всё начинается с плана.

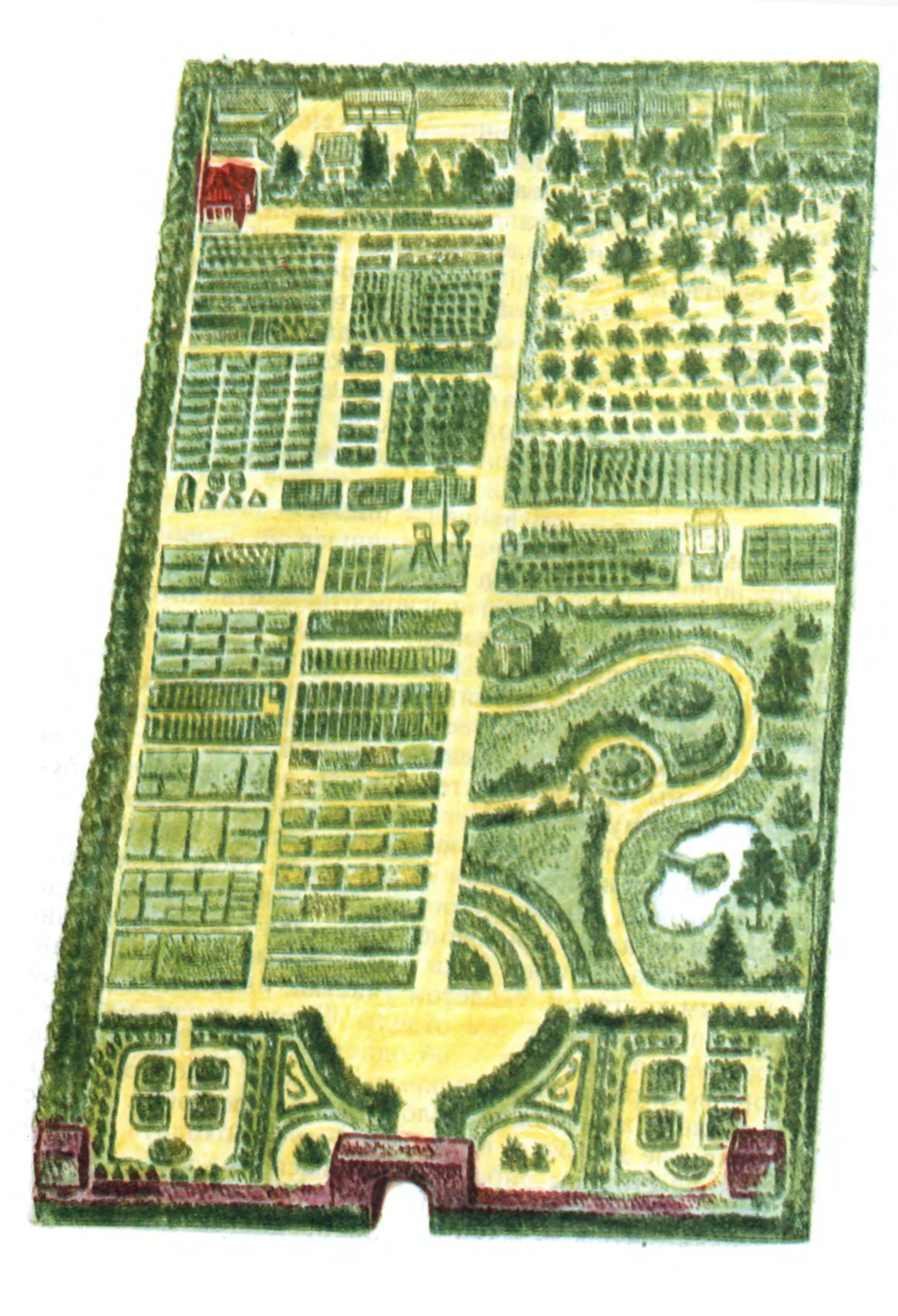
Прозвучал звонок — конец урока.

— Николай Павлович, пожалуйста, задержимся, ведь это

последний урок. На самом интересном месте остановились. Расскажите, — просили ребята.

— Ну что ж, поговорим об учебно-опытном участке или о школьном саде... Зачем нужен учебно-опытный участок? Потребность в школьном участке или в саде испытывалась в преподавании с давних времен. Великий педагог Каменский триста пятьдесят лет назад требовал наличия при школе сада, «куда следует иногда пускать учеников и предоставлять им возможность наслаждаться зрелищем деревьев, цветов и трав». Один из первых в России школьных садов был создан при Петербургском корпусе ещё в восемнадцатом веке. В нём были представлены, как тогда говорилось, «употребительнейшие в обществе произрастания». Одних сортов капусты было одиннадцать. В парниках выращивались дыни и арбузы. На ограде внутри сада были развешаны таблицы с изображением растений, написанные масляными красками. Когда А. С. Пушкин учился в Царскосельском лицее, при Лицее был ботанический садик по системе Линнея и отдельные садики для каждого лицеиста, там они выращивали растения примерно одинакового набора. Во второй половине девятнадцатого века даже при некоторых гимназиях, во дворах, вымощенных булыжником, делали грядки для растений, нужных осенью к урокам. Особенно распространились школьные участки в наше время перед Великой Отечественной войной для преподавания ботаники и биологии в целом.

Вот проект такого плана нашего участка. Пока это проект черновой, вы можете сделать свои предложения, и мы внесём изменения. Нам нужно представить полевые растения, примерно вот здесь, — показал на плане Николай Павлович. — В отделе полевых культур, которые вы не все знаете, хорошо иметь коллекции по одному квадратному метру на важнейшие растения и опытные делянки к ним. Об одном опыте мы сегодня говорили. Нам нужно знать овощные растения, иметь коллекции их видов и сортов и проводить опыты в отделе овощных культур. Нужно знать плодовые деревья и ягодные кустарники. Особенно интересно вырастить из семечка яблоньку и воспитать её. Наметим отдел плодово-ягодных культур. Но будет неуютно без красиво цветущих декоративных растений. Они украшают нашу жизнь, сопровождают все праздники, и личные, и общественные. Их нельзя не знать. Если полевые культуры располагаются на делянках, овощные — на грядках,



плодовые — на ровной площади, то отдел декоративных растений — на клумбах и длинных рабатках, может быть, у входа в сад, вокруг площадки, аудитории — класса на открытом воздухе, где будем осенью проводить уроки. Нельзя забыть ещё один отдел — биологический, где представлены посадки по семействам растений, их мы будем изучать в шестом классе. Посадим сосенку, ёлочку, папоротник. Наконец, весенние растения. Они будут нас радовать в конце зимы. Интересно сложить из известняка и камней альпийскую горку с маленькими растеньицами или небольшой прудок с водными растениями и рядом болотце с моховой кочкой. Наконец, необходимо выделить место для лекарственных и редких, охраняемых растений. Мы уже положили начало и принесли некоторые из них. Как, где их разместить? Биологическому отделу надо предоставить большее место, поскольку он должен напоминать природу, в нём не прямые дорожки, а изогнутые, как тропинки. И посадки делать надо на газоне группами — пейзажно. Если была бы у нас площадь под участок меньше, то биологический отдел можно бы вынести в сад с кустами и деревьями. Но лучше иметь все отделы. В биологическом отделе отводится место для опытов и посадок по дарвинизму и экологии, изучаемых в девятом и десятом классах. Среди наших посадок разместим ульи, инсектарии с насекомыми, вольеры с птицами и белками, изучаемыми по зоологии в шестом и седьмом классах.

Вот пока вкратце содержание учебного участка нашей школы. План мы повесим на стенку и всю зиму на уроках будем намечать, кому, какой бригаде, где работать, какой опыт ставить, производить посевы в каких коллекциях. Конечно, задуманный участок не сразу можно заполнить. Но и нельзя сначала пихнуть одно, рядом другое, а потом пересаживать. Надо иметь план и по плану производить посадки и посевы, оставляя пустые места, если нет пока нужных семян или растений.

Основным костяком, скелетом участка, являются главные дорожки, определяющие все отделы. Центральная дорожка в полтора метра, боковые — по одному метру. Они должны быть хорошо утрамбованы, покрыты песком, чтобы весной и осенью после дождя можно было ходить не по грязи. Жалко делать широкие дорожки, но по ним будут проходить экскурсии, а по обе стороны работать учащиеся.

Организацию участка надо начинать с осени, сейчас. Чтобы не откладывать в дальний ящик, я предлагаю сделать суб-

ботник в это воскресенье, а то пойдут дожди. Возродим наши экскурсионные бригады. Нужно по масштабу плана по рулетке отметить дорожки колышками, натянуть верёвки и ровно отбить их контуры лопатой. Оставьте место для аудитории, отмерив её полукругом или прямоугольником. Первая и вторая бригады отмеряют, третья вскапывает почву по границе дорожек. Четвёртая бригада выкопает кусты сирени и посадит у входа на участок. Они крупные, мы их подстрижём, сделав четырёхугольную арку. Красиво будет, когда сирень зацветёт. Пятая бригада будет со мною намечать изогнутую дорожку в биологическом отделе, рабатки, длинные гряды, для семейств и посадит растения, принесённые из леса. Ну вот... выучился у Гриши нукать. Всё ли вам ясно, хотите что предложить?

— Очень интересно будет в таком саду работать и смотреть.

— Столько растений, надо же! Всё предусмотрено!

— Значит, сбор с лопатами, рулеткой, верёвками и колышками — колышки при разбивке участка и делянок необходимая вещь — в девять утра в воскресенье.

Учащиеся расходились несколько озадаченные огромным планом работы на будущем учебном участке.

— Николай Павлович, опять вы задерживаете учащихся после уроков. Когда вы пожалеете и их, и себя? Начали заботу об участке? Воспитываете волю? Мечты, мечты, где ваша сладость?

— Сладость будет осенью. Приходите, Ольга Петровна, на праздник урожая. Приглашаю!

ГОСТИ ИЗ ДАЛЬНИХ СТРАН

Большое событие произошло в пятом классе из-за пустяка. В конце урока ботаники один мальчик задал вопрос:

— Николай Павлович! Вот мы составляем паспорта для растений живого уголка, многие из них происходят из далёких тропических стран, но среди них совсем нет съедобных А вот папа мой принёс домой большую банку с ягодами и назвал их оливки из Марокко. Что за оливки, с чем их есть? Как они растут?

— Да, да, а мама купила бананы, что за растения? — подхватили другие учащиеся.

— Мы пили вкусный сок манго. И авокадо.

— Самое вкусное — кусочки ананаса в сладком соке.

— Мой дедушка рассказывал, что когда он был школьником и жил, как он сказал, в старом Петербурге, то во всех ларьках продавались коричневые сухие стручки или рожки, очень сладкие и вкусные. Когда он накапливал пятачок, то покупал одну штуку длиной с его ладонь, а шириной в два пальца. Что это было такое и почему теперь у нас их не продают?

— А что вы знаете о пряностях: гвоздике, перце и других?

— Ничего, — хором ответили в классе.

— Видите, какой большой список вы мне предъявили вкусных и незнакомых плодов. На рассказ о них потребовалось бы потратить не один урок. Времени же у нас мало. На этот большой и интересный материал я выделить уроков не могу. С ним

вы можете ознакомиться во внеклассное время и самостоятельно.

— Как это самостоятельно? — спросил Базыкин.

— А так, пусть каждый желающий выберет особенно понравившийся плод, отправится в разведку, в библиотеку, и узнает в книгах о своём растении. Конечно, о всех этих растениях интересно узнать всему классу. Поэтому пусть каждый и сделает краткое сообщение о том, что он разведал, что узнал. Устроим научную конференцию. Ну, это, пожалуй, очень громко сказано: мы не учёные, а школьники. Лучше — ботанический вечер. Можно назвать его «Гости из дальних стран». Сведения о растениях ищите вначале краткие, в энциклопедии.

— У нас есть однотомник, — сказал кто-то.

— Ну, там только справка, материала на доклад мало. Надо Большую Энциклопедию смотреть, где на каждую букву по тому. И в книгах по ботанике, и в книгах для детей. Список книг я вывешу на нашей информационной доске.

В докладе, вы уже знаете из составления паспорта, нужно рассказать о названии и особенностях растения, о его родине, месте обитания и о его ценности. Пухов после урока составит список желающих выступить на научном вечере и по какому растению. Срок на подготовку — две недели. Те, кто не возьмёт докладов, будут помогать докладчикам в сборе наглядного материала, например рисунков или этикеток от банок с продуктами из растений, а также могут быть распорядителями на вечере. Пригласите учащихся из других классов. Там ведь тоже не знают об этих продуктах. Может быть, пригласите и родителей, если хорошо подготовите доклады. Когда соберёте материал, то черновик сообщения покажите мне. Вместе построим доклад и придумаем название. Хотите?

— Хотим!

— Ну и действуйте. Зина Викулина, подойди ко мне после уроков.

Викулина настороженно подошла к учительской. Николай Павлович вышел навстречу, и они пошли в пустой класс.

— Зина, я давно хотел с тобой поговорить. Я заметил, как ты хорошо, обстоятельно, не спеша и очень по существу объясняла экспонаты выставки по нашим экскурсиям. Мне кажется, что у тебя педагогические способности. — Лицо у Зины порозовело. — Не хочешь ли ты стать «ментором»?



— Это ещё что? — подозрительно и враждебно спросила девочка.

— «Ментор» — «наставник», «воспитатель». В английских школах так называли помощников учителя. Сейчас в кубинских школах в каждом классе много таких менторов. Они помогают неуспевающим ученикам учить уроки, решать задачи, спрашивают их. Может быть, ты возьмёшь под своё наблюдение Базыкина?

— Ну вот ещё! Будет он меня слушать. Он хулиганистый. — Зина была и польщена предложением учителя, и не решалась.

— А если, для начала, я ему поручу доклад, а ты ему поможешь подготовиться.

— Я хотела бы тоже — доклад.

— Тебе я хочу поручить более ответственную работу: сделать особое сообщение на вечере... заключительное. Договорились?

— До-го-ворились, — с расстановкой сказала Зина, оторопевшая от счастья.

Прошло три недели. Доклады были готовы, и наступил наконец день, когда после уроков был объявлен научный вечер.

На дверях кабинета висела большая красочная афиша:

Ботанический вечер

«ГОСТИ ИЗ ДАЛЬНИХ СТРАН»

с перечнем докладов и докладчиков. Кроме афиши все пятиклассники написали пригласительные билеты и нарисовали на них растения. Пригласительные билеты передали учителям и родителям.

В зале висела большая карта с цветными кружками, рядом экран. На возвышении, у кафедры, стояло несколько горшков с растениями. В середине зала находился эпидиаскоп. У входа три мальчика и три девочки с красными бантами на груди — распорядители. Они деликатно провожали входящих на места,



а затем встали у выключателей электричества и у штор. Прозвенел звонок, на кафедру взошла Сидорова Валя, а не сам учитель, и сказала:

— Ботанический вечер начинается. Он посвящён растениям очень вкусным, но которых мы никогда не видели и почти не знаем. Они растут в далёких жарких странах, и только их плоды и продукты из них приезжают к нам в гости.

Сразу же за Валей поднялась Светлана Кузнецова.

— *«Олива — дерево мира».* Маслина, или олива, имеет очень оригинальный вид. Свисающей кроной она напоминает иву. Но вблизи продолговатые ланцетные листья серые сверху, серебристые, а иногда золотистые снизу. Дерево вечнозелёное, то есть с неопадающими к зиме листьями. Ствол до семи—двенадцати метров высотой и около двух метров в диаметре, беловато-серый, обычно с большим дуплом. Тонкая кора трескается, образуя щели с просветами, и сквозь них странно видеть голубое небо, синее море или другие деревья оливковой рощи.—При этих словах шторы опустились и на экране появился цветной диапозитив. — На экране оливковое дерево около дороги в Рим. Изогнутые колючие ветви, от них идут соцветия-метёлки с мелкими беловатыми цветами, образующими

мясистые плоды — костянки красные, лиловые или чёрные. В плодах до сорока процентов масла. По качеству и вкусу среди других растительных масел оно считается лучшим в мире. Сырые оливы не едят, они терпкие. Их маринуют, из них варенье варят и делают масло. Ветку и плодики вы видите на этой банке из-под маслин.

Оливковые деревья растут у берегов южных морей, им нужны морской ветер — бриз и тепло. Они не выдерживают морозов ниже восьми—двенадцати градусов. Поэтому оливковые деревья и растут в южных странах: в Абиссинии, Испании, Португалии, Италии, Франции, — показывает на карте указкой. — Из Франции произошло и название масла — прованское. У нас есть старые деревья на Кавказе и в Крыму, в Туркмении, вывезенные из Турции. В советское время возникли плантации олив, но пока не имеющие большого промышленного значения, поскольку у нас превосходное подсолнечное масло. Испанский завоеватель Южной Америки Кортес в шестнадцатом веке привёз оливу в Мексику, — показывает по карте. — Теперь она распространилась в Перу, Аргентине. Проникла она и в Австралию. Красивая и приятно пахнущая древесина использовалась на изящные изделия. Из масла получали мыло. Оливковое дерево долговечное, и в Палестине сохранилась олива двухтысячелетней давности. Она до двадцати метров высотой и пять метров в окружности. Её громадное дупло, для сохранности, наполнено камнями.

С оливой связано много легенд. В Греции считали, что олива появилась около города Афин, она выросла из копья, которым богиня света Афина Паллада ударила в землю. Вокруг храма Афины была посажена священная роща олив. В Древней Греции считали оливу символом силы и на Олимпийских играх награждали победителей венком из её веток. Над дверями домов, где рождался сын, вешали оливковую ветвь. Из жмыхов и остатков оливкового масла получали так называемое деревянное масло, идущее на светильники, лампады, так как оно не коптило... В средние века, когда плавали по морям на парусных кораблях, во время сильного волнения, чтобы к кораблям могли пристать лодки, не разбиваясь о борт, для успокоения волнения выливали деревянное масло в море.

Из лучших сортов оливкового масла делали мирру — ею у королей и царей при восшествии на престол мазали лоб. Отсюда и возникло название «помазанник божий».



От древних римлян до наших дней сохранилось всеобщее признание ветви оливы как символа мира. При объявлении мира несли ветку маслины. И теперь рисуют белого голубя с оливковой веткой в клюве. Оливы изображены в гербе Палестины. — Светлана закончила доклад.

Весь зал захлопал.

Медленно взошёл на кафедру Базыкин. Это показалось неожиданным, и в зале, тихом и настороженном, послышались слова восхищения, правда, негромкие:

— Гришка-то наш никак хочет стать учёным? Лихо!

Базыкин не спеша положил на кафедру лист бумаги с записью доклада и начал спокойным и громким голосом читать, иногда даже поднимая голову.

— *«Ананас»*, — произнёс он как заглавие. — Ананас — сочный, ароматный, кисловато-сладкий; очень вкусны не только его мякоть, но и ананасный сок. Он считается лучшим фруктом в мире. Дикий ананас растёт в Бразилии на опушках леса, в травяных зарослях и на полях, как сорняк. Плоды дикого ананаса съедобны, но мелкие и не очень вкусные. На культурных же плантациях выращиваются великолепные по вкусу и размерам сорта. Ананас не дерево, а многолетнее травянистое растение всего в полметра высотой. У него короткий стебель с розеткой суховатых листьев, по краям зубчатых, узких, до восьмидесяти сантиметров длиной и всего полтора сантиметра шириной (туземцы из листьев получают тонкое и очень крепкое волокно). Из середины этой розетки листьев вырастает цветоподобный стебель с соцветием, словно шарообразный колос с расположенными вокруг цветками в восемь сантиметров длиной и в четыре сантиметра в диаметре. Плодики, образующиеся из цветков, сильно разрастаются, толстеют и срастаются, образуя соплодие весом от двух до пятнадцати килограммов. Ананас не плод, а соплодие, слитое из маленьких плодиков. Посмотрите на этикетку банки с ананасовым соком, наклеенную на таблице. Удивительное растение! Сверху над соплодием, из середины, вырастает пучок зелёных листьев.

Если вам когда-нибудь попадётся свежее соплодие ананаса, срежьте этот побег с листьями и посадите в горшок. Он может дать корни, и у вас на окне будет расти настоящий ананас.

Дикий ананас — сорняк полей, а культурный ананас сам страдает от сорняков.

На Гавайских или Сандвичевых островах в Тихом океане, — Базыкин показал указкой на карте, — плантации ананасов совсем заросли крупными сорняками. Это было в тысяча девятьсот четырнадцатом году. Один агроном хватался за голову в отчаянии. Он не знал, что делать. И вдруг пришла дерзкая мысль. А что, если выполоть сорняки и ряды между ананасами покрыть бумагой, большие рулоны которой лежали на складе. Попробовали, и оказалось, что ростки молодых сорняков сквозь бумагу не могли пробиться, а в то же время неожиданно увеличился урожай ананасов. Так было сделано открытие мульчирования — покрытия почвы. Сделали му́льчу — бумагу, пропитанную составом, предохраняющим от размокания, и чёрную. Она сохранялась на полях пять лет. К тысяча девятьсот двадцать шестому году провели много опытов с разными растениями. И оказалось, что урожай кукурузы увеличился в семь раз, огурцов и моркови — в пять раз, свёклы — в четыре раза. Почему? Выяснилось, что мульча не даёт роста сорнякам, задерживает испарение влаги из почвы, чёрный цвет утепляет почву: поглощает солнечные лучи днём, а ночью не даёт ей охладиться. Под мульчей тепло и влага растворяет соли, нужные корням. Под мульчей из почвы собирается углекислый газ, выходит в отверстия у стеблей растений и сразу улавливается листьями. Вот эти многообразные условия и повышают урожай. У нас в СССР уже в тысяча девятьсот тридцатом году начали изготавливать мульчу. Видите, какое большое открытие сделано на ананасах. И я хочу на нашем школьном участке проверить влияние мульчирования на свёкле или моркови. Я спрошу у них: нужна ли им мульча для лучшего роста?

В зале пронёсся шёпот одобрения.

— Да, ещё... ананасы имеют интересную историю. Впервые ананас увидел в тысяча пятьсот пятьдесят пятом году заблудившийся в лесах Центральной Америки путешественник Жан де Леви. Он почти умирал с голоду, и вдруг ему попались какие-то сочные плоды, похожие на громадные сосновые шишки. Он ими питался много дней. О странном и вкусном расте-

нии Леви рассказал голландским путешественникам. Вскоре ананасы появились в Голландии. В семнадцатом веке они уже выращивались в Англии, в Виндзорских дворцовых оранжереях, а в восемнадцатом веке — во Франции, в оранжереях Версаля.

Особенное распространение ананасы получили у нас в России. Они наши давние гости. Ещё в конце семнадцатого века при Петре Первом в созданном им саду Аннингофе, что был напротив Немецкой слободы в Москве, появились ананасы. В тысяча семьсот восемьдесят первом году в ботаническом саду П. А. Демидова в Петербурге, организованном по проекту академика П. С. Палласа, были ананасные оранжереи. Лакомство выращивали и в ботаническом саду А. К. Разумовского в Горенках под Москвой, и во многих крупных поместьях: курских, белорусских, тамбовских, калужских, на Украине и на Урале. Об ананасах упоминается и в литературе. В романе «Война и мир»» Л. Н. Толстого для встречи Багратиона князь Болконский запросто посылает сына в свою оранжерею за ананасами. А Н. В. Гоголь в «Материалах по сельскому хозяйству» пишет: «Мужики-садовники снабжают обе столицы абрикосами, персиками и ананасами...»

В тысяча девятьсот тридцать пятом году ананасы выращивались в сочинском совхозе «Грейпфрут». Оказывается, ананасы не так уж далеки. — И неожиданно, с некоторым озорством, Базыкин закончил:

Ешь ананасы,
рябчиков жуй!
День твой последний
приходит, буржуй, —

сказал Владимир Маяковский...

Раздался гром аплодисментов.

— Ай да Гриша! — Зина всплеснула руками. — И как это у него здорово получилось?!



После Базыкина выступила девочка с тоненьким голоском.

— *«Банан — райское дерево».* Банан тоже не дерево, а многолетняя трава. Это великан среди трав, достигающий четырнадцати метров высоты, трети метра в диаметре. Трава похожа на пальму. Стебель её неразвит, короткий, а то, что имеет вид стебля, — трубка из влагалищ листьев, плотно облегающих друг друга. Вверху крона — листья длиной до четырёх метров и шириной более полуметра с крепкой могучей жилкой и рядом мелких. От ветра листья разрываются вдоль и принимают вид бахромы. Ведь при цельных больших широких листьях банан не смог бы выдержать напора ветров и дождей и обломился бы. Цветочная почка величиной с голову человека содержит до полутора тысяч цветков и затем развивается в большую кисть. Цветки трёх родов: наверху — тычиночные, в середине — с тычинками и пестиками, а внизу — пестичные, которые при опылении сверху и дают плоды. Плоды поспевают через год. Плоды длиной до полуметра и шесть сантиметров толщиной, весом до четырёхсот граммов образуют ряды по двенадцать—шестнадцать штук. Ряды составляют кисть, достигающую двух метров, состоящую из ста восьмидесяти и даже трёхсот плодов, тяжестью до шестидесяти килограммов.

Посмотрите изображение на таблице. Да вы плоды банана видели и ели. Плоды вкусные, мучнистые, с ароматом груши. Беднякам Азии и Африки плоды банана заменяют хлеб. Их варят и жарят. Греческий же завоеватель Александр Македонский в трёхсотых годах до нашей эры, увидев, не доходя до Индии, в Мидии бананы, запретил своим воинам их есть, считая их ядовитыми.

Плоды культурных бананов семян не образуют, и их размножают корневищами. После плодоношения банан отмирает, живя всего два года. Но у банана большое многолетнее корневище, оно сразу же даёт вокруг срубленного пенька новые растения. Из куска посаженного корневища уже через месяц появляется побег и вырастает новый банан. Корневища выдерживают высыхание, и это позволило арабам, внедрившимся в глубь Африки для добычи слоновой кости и рабов, распространить посадку бананов. Известный путешественник по Африке Стенли писал, что его каравану пришлось много дней питаться одними бананами.

Бананы — древнейшая культура в мире. Дикие виды ба-

нанов растут в горных лесах Новой Каледонии, на островах Таити и Самоа, — показывает на карте. — Культура возделывания бананов, самых лучших по вкусу, с глубокой древности идёт из Индии. Там их называют *«банан браминов»,* плод индийских мудрецов, дерево познания добра и зла. Линней назвал банан *муза парадизиана* — «дерево райское». Бананы распространились в странах Азии, Африки, в Америке, Океании — тропических и субтропических... У нас бананы растут на Кавказе, в оврагах Аджарии, но они дикие и... не съедобны.

Опять докладчицу провожали аплодисментами.

На смену ей вышел Егор Мохов. Одноклассники его встретили улыбками, подсмеиваясь.

— Мой доклад называется *«Феникс дактилифера, или пальценесущий».* Так назвал финик великий ботаник Линней.

— А, прочитал о Линнее, теперь про него всё и говорит, — донеслось из зала.

— Согласно древнеегипетской легенде, птица Феникс с головой женщины была вещей, то есть предсказательницей. Она прожила пятьсот лет и, чувствуя приближение смерти, сожгла сама себя, но затем из пепла возродилась снова молодой и красивой. Иногда и теперь говорят: воскрес, как Феникс из пепла.

Что общего нашёл Линней между птицей Феникс и финиковой пальмой? Красивая, стройная финиковая пальма растёт на раскалённом мёртвом, как пепел, песке пустыни. Живёт более ста лет и засыхает от яркого солнца. Но из её семян и поросли от стебля вновь вырастают новые пальмы. «Финик» — искажённое слово «феникс». Пальценесущий, то есть несущий удлинённые плоды, напоминающие пальцы. Прямой стройный

ствол финиковой пальмы, достигающий тридцати метров, имея в окружности у основания два метра, несёт крону в сорок—восемьдесят перистых листьев, они длиною до трёх метров. Нижние листья, отмирая, оставляют на стволе черешки, но ежемесячно вырастает новый лист: это служило древним египтянам своеобразным календарём. Высокие стройные стволы пальмы стали архитекторам образцом для постройки храма с колоннами в Фивах. Стволы гибкие, от ветра склоняются, и никакая буря не может их сломать. Молодые пальмы начинают цвести на пятый год. Своеобразие финиковых пальм в том, что они двудомные. На одних образуются шесть—восемь метёлок с двумя тысячами цветочков, меньше цветков ландыша, и в них только тычинки — шесть штук. На других пальмах более мощные соцветия, но с меньшим количеством цветков, в них одни пестики, которые при опылении образуют плоды — финики. Для опыления ста плодоносящих пальм достаточно пяти с пыльцой. Ещё в древнем Вавилоне подметили эту особенность и назвали пальмы с тычиночными цветками, образующими пыльцу, — мужскими, а пальмы плодоносящие, с пестичными цветками — женскими. И вавилонянам было уже известно искусственное опыление. С древнейших времён арабы соцветия с пальм, образующих пыльцу, срывали и вешали в кроны пальм с пестичными цветами. Такое опыление изображено за несколько тысяч лет до нашей эры на каменных барельефах Ассирии и Египта. Посмотрите эти рисунки.

Плоды-финики — ягоды, вернее, костянки тёмно-янтарного цвета, величиной в семь и толщиной в четыре сантиметра. Они сладкие и очень питательные. В них семьдесят процентов сахара и двадцать — жира. С дерева получают по сто—двести пятьдесят килограммов фиников. Финики заменяют бедным хлеб. Их прессуют, вынимая косточки и зарывая в песок, и сохраняют до двух лет. Делают тесто из фиников и ячменной муки, финиковый хлеб, и караваны берут их на многие дни в дорогу. Говорят, что хорошая хозяйка может из фиников делать каждый день разные блюда, не повторяясь в течение месяца. Многообразно используется финиковая пальма. У старой пальмы в стволе у кроны делают отверстие и вставляют трубочку. По трубочке в течение трёх месяцев стекает вкусный сок — лакби. Смолотые косточки заменяют кофе, листья и волокна со ствола используют для ковров, плетения корзин.

Из стволов делают лёгкие постройки с крышей из листьев, а в древности строили корабли. Почки едят вместо капусты.

В Саудовской Аравии государственный герб — финиковая пальма со скрещёнными саблями. Финиковые пальмы выносят и жару, и яркий, прямой солнечный свет. Но им нужна вода. Арабы говорят: «У царицы пустыни голова в огне, а ноги в воде». Воду добывали с трудом из колодцев глубиной до семидесяти метров просмолёнными корзинами, которые вытягивали верблюды. Пальмы выращивают и в воронках в песке на глубине до двенадцати метров. Там, где есть вода, образуются среди пустыни оазисы. В особенно больших растёт до двух миллионов деревьев.

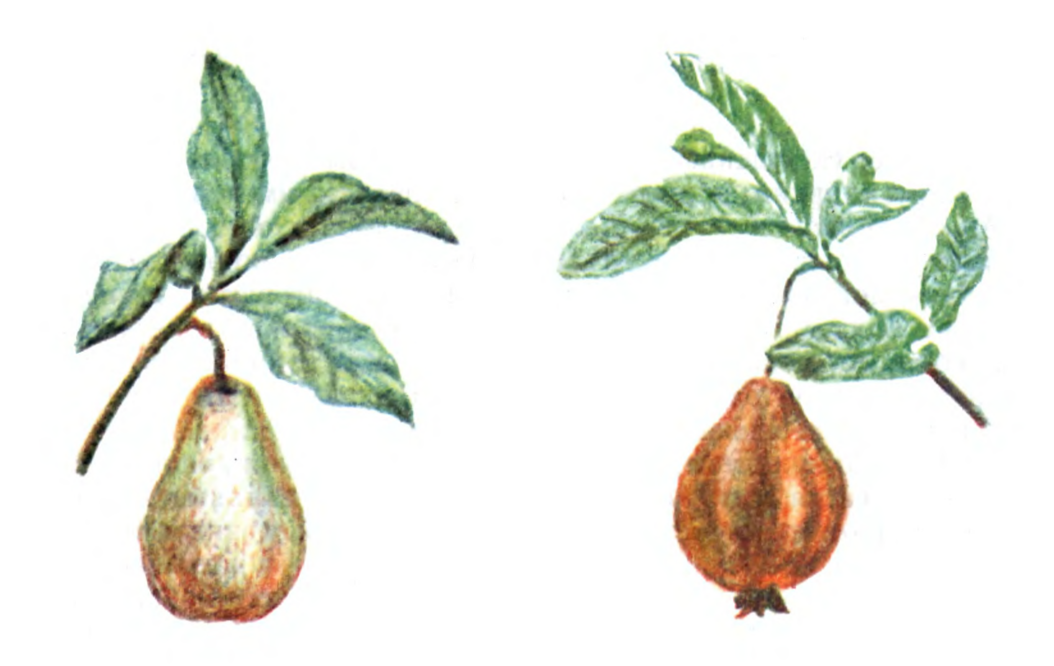
Начало культуры, вернее, использования финиковой пальмы относится к древнейшим временам — девять тысяч лет назад. Финиковая пальма сделала возможной жизнь в пустыне. Оазисы из неё в Аравии, Египте, Нубии, — показывает на карте, — от Персидского залива до Атлантического побережья Северной Африки. Древние финикияне (название от слова «финик») много способствовали расселению пальм. Они брали финики для питания и завозили на кораблях в Карфаген и Сахару. Магомет, основатель мусульманской религии арабов, поучал: «Почитайте финиковую пальму как свою бабушку».

Вы знаете и пробовали финики, но зря выбрасывали косточки. Если сразу из плода положить косточку на влажную землю, покрытую влажным мхом, или лучше во влажные опилки с песком и держать при температуре около тридцати градусов, то через месяц косточка прорастёт. Старые косточки дают ростки через три месяца. Можно косточки подпилить или залить горячей водой на сутки. Это ускорит прорастание. Когда проросток достигнет десяти сантиметров, его сажают в небольшой горшок. На третий-четвёртый год ваша финиковая пальма даст перистые листья. Не успеем мы окончить школу, как у нас в комнате будет небольшая финиковая пальма.

По обстоятельному докладу Мохова товарищи поняли, что Егор стал последователем Линнея, то есть полюбил ботанику.

Неожиданно, но вполне уместно после доклада Мохова проникновенно Оля Снежина продекламировала:

В песчаных степях аравийской земли
Три гордые пальмы высоко росли...



Оля читала стихотворение очень выразительно. Особенно грустно прозвучали заключительные строки:

Когда же на запад умчался туман,
Урочный свой путь совершал караван;
И следом печальным на почве бесплодной
Виднелся лишь пепел седой и холодный;
И солнце остатки сухие дожгло,
А ветром их в степи потом разнесло...

Слушатели затихли. Один из родителей вздохнул и прошептал:

— Хорошо Лермонтов написал об охране природы.

— Антракт, — произнесла Сидорова, хотя Николай Павлович велел ей ещё до вечера сказать «перерыв», поскольку это научный вечер, а не спектакль или концерт.

В перерыв родители и учителя знакомились, докладчиков хвалили. Спрашивали о Николае Павловиче, но он исчез. Через десять минут раздался звонок, и на эстраду вышла скромная, стесняющаяся девочка, Лиза Сенькина.

— *«Плоды из банок»*. Плоды, о которых я буду рассказывать, мы никогда не видели и ни от кого о них не слыхали, да и в обычных книгах о них не читали. Они к нам попали недавно

в банках. Это манго и авокадо. Посмотрите на этикетки, снятые с банок.



Авокадо — односемянная ягода, имеет вид груши в десять—двадцать сантиметров и до десяти — в диаметре. Мякоть маслянистая, плотная, вроде сливочного масла, желтовато-зелёная. Содержит тридцать процентов масла. По вкусу напоминает грецкий орех. Листья жёсткие, кожистые, удлинённо-яйцевидные, двадцать сантиметров длиной и десять — шириной. Соцветия поникшие. Цветки величиной в один сантиметр. Растёт в Мексике, Средней Америке и называется *персея американская* из семейства ла́вровых — не лавро́вых. Родственна лавровому листу. В Мексике авокадо называют агука или агуканте, у нас название его переиначили в авогадро. Называли и адвогапской грушей и даже грушей-аллигатором. Вот как верить не научным названиям. Линней был прав, устанавливая научные названия.

Манго имеет плод-костянку разных размеров: от четырёх до двадцати пяти сантиметров, толщиной от двух до десяти сантиметров и весом бывает до восьмисот граммов. Мякоть жёлто-белая, сочная, кисло-сладкая, вкусная, но с запахом скипидара. Этот запах не все выносят, но можно привыкнуть. Тем более что манго — диетический продукт, полезный для больных желудком.

Манго считают наилучшим плодом в тропической Азии, это дерево до тридцати метров, растёт в Индии, Бирме, Индонезии.

Вот об этих фруктах и всё, что я смогла разведать в книгах. Поскольку доклад у меня небольшой, я могу добавить о цареградском стручке, на уроке кто-то про него спрашивал.

Сидящие в зале старичок с большой седой бородой и его внук закивали радостно головами, как будто произнесли: да, да.

— Цареградский стручок, *цератония селиква,* называется ещё рожковым деревом. Растёт рожковое дерево в Средизем-

номорской области, и главным образом в Италии и Испании, где плоды идут в корм скоту.

Листья парноперистые, как у бобовых. Цератония и относится к семейству бобовых. Цветки мелкие с неприятным запахом. Они собраны в кисти, вырастают прямо на стволах и голых ветках, как у дерева какао. Плод не стручок, а боб, прямой, бурый, плоский, утолщённый по краям. В бобе с твердоватой кожурой размером до двадцати сантиметров и толщиной до пяти кроме чёрных глянцевитых твёрдых семян мясистая мякоть, очень сладкая, вкусная. Это было любимое лакомство детворы, его называли рожками. Растёт это лакомое дерево во влажных субтропиках, и я сделала для себя открытие: оно растёт не где-то далеко, а и у нас в Грузии и Азербайджане. Видимо, оттуда везти рожки дальше, чем авокадо из Америки или манго из Индии? — Лиза Сенькина, хотя по виду скромная, всегда с опущенными веками, не лишена иронии.

Уж ей-то похлопали.

Следующим докладчиком выступил Серёжа Николаев, сдержанный, вдумчивый, не говорливый.

— *«Ароматические пряности, оказавшие влияние на карту мира».* Какая мелочь, — сказал Серёжа, достав пакетик из кармана и высыпая действительно мелкие семена и плодики перед собой на кафедру, — но с разными и резкими запахами. Среди них этот орешек и тонкий стручочек.

Тонкий, серый, очень пахучий стручочек — ваниль. Без ванили и шоколад не шоколад. Она придаёт ему вкус и приятный аромат. Ваниль — растение с тонким стеблем, обвивающим стволы деревьев в тропическом лесу Мексики. От стебля отходят корни-присоски, которые внедряются под кору дерева и питаются его соками. Своего рода паразит. Ваниль — орхидея с кистями красивых цветков, напоминающих бабочек. Лепестки зеленовато-жёлтые снаружи и нежно-белые с желтоватыми и красными полосками изнутри. Цветки орхидей считаются самыми красивыми и оригинальными.

К семейству *орхидных* относится и наша скромная любка, или ночная фиалка, которую мы принесли из леса.

Из опылённых перенесённой пыльцой бабочками или маленькой птичкой колибри цветков вырастает длинный зелёный плод-коробочка, неправильно называемый стручком. В ней несколько тысяч мельчайших семян. Зелёные длинные

коробочки, высушенные на солнце, становятся чёрными с белым налётом, похожим на плесень. Это выкристаллизовывается ароматическое вещество ванили. Зелёные плоды меньше пахнут, чем чёрные, которые приобретают сильный аромат. В лесах Мексики и Бразилии ещё зелёными плодами лакомятся обезьяны. Ваниль хорошо размножается кусочками веток.

В тысяча восемьсот шестнадцатом году голландцы перевезли ваниль из Америки на остров Яву; их постигла неудача: восемнадцать лет ваниль не давала плодов. Оказалось: на Яве не было таких насекомых, которые перенесли бы пыльцу с цветка на цветок. Наконец хозяева додумались кисточками переносить пыльцу, то есть производить искусственное опыление. Это ещё в глубокой древности проделывали вавилоняне, а затем арабы с финиковой пальмой, но плантаторы, видимо, не читали книгу школьного учителя Шпренгеля «Открытая тайна природы в строении и оплодотворении цветов», написанную в тысяча семьсот девяносто третьем году.

Гвоздика. Эти твёрдые декоративные гвоздики не плоды, а высушенные, одеревеневшие цветочные почки гвоздичного дерева из семейства миртовых. Родина — Молуккские острова, — показывает на карте, а затем на рисунке. —Разводят на Ямайке, Суматре, Занзибаре, в Бразилии. Дерево вечнозелёное, в десять метров вышиной. Цветёт два раза в год. Ароматичный запах исходит не только от цветков, но и от кожистых листьев и от коры. Собирают цветки, когда цветочные почки из зелёных становятся светло-красными. Их сбивают бамбуковыми палками на разостланную под деревом ткань. Почки сушат неделю на солнце или в сушильнях. Они становятся тёмно-жёлтыми. Почка с удлинённой завязью, отогнутыми острыми чашелистиками и круглым бугорком. Бугорок — четыре сложенных лепестка, прикрывающие тычинки и пестик. Если размочить, их можно рассмотреть. Сильный запах зависит от эфирного масла, которого в этих цветках двадцать два процента.

В семнадцатом веке открытые португальцами Молуккские острова были завоёваны голландцами, и они вырубили на всех островах гвоздичные деревья, оставив только на острове Табор, где их зорко охраняли.

Корица — кора коричного дерева из семейства ла́вровых. Всё семейство пахучее, как лист лавра, он растёт у нас на юге.



В древности, да и сейчас, украшали лавровыми венками героев, поэтов, победителей. А коричное дерево происходит из Цейлона (теперь — Шри-Ланка), культивируется в других странах и в Южной Америке. Цветёт дерево жёлто-белыми цветками, собранными в метёлки, образующиеся зелёные ягоды пахнут можжевельником. Листья на молодых ветвях светло- и тёмно-зелёные, с запахом гвоздики. Когда дерево дорастёт до двух метров, вершину его обрезают, чтобы больше ветвилось. И вырастают тогда длинные, до трёх метров, побеги — хлысты. Как только они приобретают толщину в полтора сантиметра и из зелёных становятся бурыми, их срезают. Собирают с дерева не цветки, плоды или листья, а кору.

Кору начинают собирать уже с четырёхлетнего дерева, а чаще с восьмилетнего, два раза в год после периода дождей. Тогда кора легче отстаёт. Из выросших побегов срезают пять и, сняв зелёную кожицу, делают продольный надрез, а затем круговые — через каждые тридцать пять сантиметров. Отрезки коры в виде трубочек вставляют друг в друга по десять штук, связывая в пучок, и оставляют лежать для брожения. А затем сушат. Аромат придаёт эфирное масло.

До семнадцатого века корицу добывали с дикорастущих

деревьев. Голландцы, владея Цейлоном, объявили монополию на вывоз семян и деревьев, которая продолжалась до тысяча восемьсот тридцать третьего года.

Корица под названием *кассия* была известна девятнадцать столетий назад. У древних греков корица называлась кикнамон. Отсюда и установилось в ботанической науке название *кикнамонум цейлоника.*

Мускатный орех — пряность, более ценимая в прежние времена, чем теперь. Вечнозелёное дерево высотой пятнадцать метров, с продолговатыми ароматичными листьями. Двудольное. Плод — ярко-жёлтая округлая ягода. Под мясистой оболочкой семя с твёрдой, крепкой кожурой. Это и есть неправильно называемый мускатный орех. Его при употреблении натирают на тёрке, тогда он сильно пахнет. Росло мускатное дерево дико на Молуккских островах, образуя сплошные леса. Культура его распространилась по всему тропическому поясу, особенно на Суматре. Мускатный орех очень ценили арабы ещё в девятнадцатом веке.

После открытия морского пути в Индию европейцы увидели мускатное дерево только в тысяча пятьсот четвёртом году на острове Банда. Голландцы после изгнания португальцев





с острова в тысяча шестьсот пятом году овладели всей торговлей гвоздикой, корицей и мускатным орехом. Перешло к ним и возделывание этих растений. Культура мускатного ореха была ограничена ими только на двух островах: Банда и Амбоик. Похищение семян и деревьев каралось смертной казнью. Но мускатное дерево появилось всё-таки на других островах. Птицы, съедая ягоды, переносили в желудках семена. В Голландии в те времена при большом привозе мускатных орехов часть сжигали, чтобы не вызвать падения цен на них.

Имбирь не дерево, а многолетняя трава с листьями в один метр, по форме, как у злаков, но шире. Они вырастают в два ряда из вздутого корневища. Вот за этим корневищем и охотились любители пряностей, называя его имбирным корнем. Корень для продажи резали на куски в десять сантиметров и тол-

щиной в два и сушили. Имбирь придаёт кушаньям резкий, жгучий, вяжущий вкус.

Цветёт имбирь красивыми фиолетово-жёлтыми цветами, собранными в колос. Плод — коробочка. Семейство имбирных. Родина — Ост-Индия. Имбирный корень высоко ценился на мировом рынке пряностей, его и в наше время кладут в пряники.

Кардамон тоже из семейства имбирных, тоже многолетняя трава, населяющая обширные леса в Индии и на Цейлоне (Шри-Ланка). В Южной Индии даже есть Кардамоновые горы. У кардамона мощное ползущее корневище. Но используют не его, а плоды — светло-жёлтые коробочки в один сантиметр (есть сорта и в четыре сантиметра), наполненные семенами с сильным ароматом. Семена и кладут в тесто для весенних кексов.

Перец чёрный. Перец — одна из наиболее значительных пряностей, высоко ценимых в европейских странах в шестнадцатом—семнадцатом веках. *Пипер нигрум* семейства перечных — лазящий кустарник. Его деревенеющий стебель обвивает деревья и, цепляясь ветками и воздушными корнями, взбирается на четырёхметровую высоту. Его многолетний стебель узловатый, членистый. Из узлов отходят нежные сердцевидные листья и воздушные корни. От узлов напротив листьев свисают серёжки длиной в пять сантиметров с цветками, а затем с ягодами, вернее, с костянками красными, а затем жёлтыми величиной с горошину. Они зреют три-четыре месяца. В каждой ягодке одно семя, чёрное, при высыхании морщинистое. С одного растения собирают от одного до пятидесяти килограммов перца. Плодоносит он двадцать лет. В культуре к посаженному перцу вбивают палку, а затем подсаживают деревья, большею частью манго.



Перец растёт в Индии и на Малайском архипелаге, где известен семь столетий назад, а европейцы узнали его в пятнадцатом столетии. Странное пристрастие появилось у европейцев к перцу и вообще к пряностям. Говорят, что этому способствовала однообразная пища: мясо дичи, которой много было в лесах, и рыбы. Но существовали и местные пряные растения: анис, тмин, горчица, хрен, чеснок, лук, лавровый лист, орехи. Однако испытывалась потребность в остром, жгучем, с необыкновенным ароматным вкусом. Из-за пряностей при их добыче и торговле ими возникла между европейскими странами ожесточённая борьба. Купцов называли мешками с перцем; перцем часто расплачивались вместо денег. Перец считали по зёрнышку, гвоздику взвешивали на ювелирных весах. Труден и длинен был путь пряностей с Молуккских островов, по воде на джонках вдоль Индии в Египет, оттуда через пустыню на верблюдах и, наконец, у Средиземного моря погрузка на венецианские корабли. Два года везли; гибли люди; и в каждой стране платили пошлины, цена возрастала. Особенно большую плату брали за провоз венецианцы. Отчего маленькая Венеция превратилась в самый красивый и богатый город.



Встал вопрос, как найти более короткий и дешёвый путь без посредников. Решение этого вопроса привело к замечательным географическим открытиям. В то время появились новые быстроходные парусные каравеллы. На трёх таких каравеллах Колумб пересёк Атлантический океан, но путь к пряностям закрыл ему новый континент — Америка. Португалец Васко да Гама открыл в тысяча четыреста девяносто восьмом году морской путь в Индию, обогнув Африку. Он в тысяча пятьсот пятом году привёз из Калькутты в Португалию пять тысяч тонн перца. Португалия стано-

вится великой морской державой. Но немцы объявили привезённый морем перец не настоящим и употребление его у себя запретили.

Голландия, Англия, Португалия, Испания стали бороться за острова пряностей. Голландцы и португальцы не пропускали испанские корабли. — Николаев показывал пути по карте у берегов Африки указкой, с вырезанной из картона и раскрашенной каравеллой. — Испанцы решили: раз земля круглая, то её можно обогнуть и приехать в Индию, к островам пряностей, с другой стороны. Они пригласили португальского капитана Магеллана, и он нашёл в тысяча пятьсот двадцатом году пролив,из Атлантического океана в Тихий, миновав Америку. Это было замечательное открытие — совершено первое кругосветное путешествие по Тихому океану.

Только что закончил доклад Николаев, в котором сказалась его рассудительность, как раздался громкий голос ученика Васютина, он выразительно декламировал стихотворение Эдуарда Багрицкого:

Среди бурунов,
    Зноя и тумана —
Скрипели и звенели паруса,
Раскатывался окрик капитана,
И таяли матросов голоса,
Был долог путь,
    Вспенённый и упорный,
Меж низких звёзд
    И оголённых вод...
. . . .
Всё неизвестно!
    А пока туманы
Плывут под парусами корабля.
Там, позади —
    Покинутые страны,
Там, впереди —
    Чудесная земля!

Декламация стала как бы поэтическим, эмоциональным окончанием докладов.

Последним докладчиком оказалась Викулина. Пухов и Сидорова быстро поставили на стол рядом с кафедрой растения в горшках.

— *«Гости из дальних стран на наших окнах»*. Я хотела сказать о том, что экзотические и, кстати, съедобные растения находятся не где-нибудь очень далеко, а у нас, дома. Вот,



например, вы видите *монстеру делициозу,* то есть удивительную, лакомую. Её называют филодендроном — листодеревом и ещё плаксой. Перед дождём из окончаний листа появляются капли воды. Монстера растёт во влажных тропических лесах Бразилии. Это лиана. Семена монстеры заносятся на стволы деревьев, где и прорастают, и монстера живёт вначале как эпифит. Но от неё, видите, отрастают воздушные корни длиной в шесть метров и достигают почвы, где загибаются и выпускают много боковых корней. Монстера, говорят, не цветёт. Однако на родине и у нас в оранжереях она зацветает. Цветы, словно у каллы, с одним белым крылом, в котором находится початок, похожий на кукурузный, в двадцать сантиметров длиной, плод имеет вкус и аромат ананаса.

А вот у известного всем фикуса, фикуса эластика, есть близкий родственник фикус карика, или инжир, или винная ягода, или смоква, или смоковница, или фиговое дерево. Это дерево или кустарник. Листья крупные, лопастные, похожие на ладонь с широкими пальцами. Тоже пять лопастей... Дерево

инжир растёт и плодоносит у нас в Закавказье, Крыму, в Средней Азии, но последнее время инжир привозят из Ирана. Может расти в комнатах, но не плодоносит, его мелкие цветки находятся внутри мясистых фиг и опыляются особыми маленькими осами, заползающими внутрь.

Это фуксия из Мексики. Есть виды, растущие у Магелланова пролива и в Новой Зеландии. Её цветки похожи на куколку балерину в белой, красной или лиловой юбочке. Цветки опыляет маленькая птичка колибри. Если вы перенесёте пыльцу с тычинок одного цветка на пестик другого, то можно наблюдать, как из зелёной завязи засохшего цветка образуется ягодка, сначала красная, потом лиловая, а затем совсем тёмная, четырёхугольная, плоская. Она сладковатая, и её можно съесть.

Колючие кактусы дают красивые белые, розовые или красные цветки; если их также опылить, то получите ягоды. Например, у филлокактуса.

У опунции стебель — плоская лепёшка, ягоды крупные, с небольшой огурец, красные, колючие. Их продают на рынках в Италии. Оббив колючки, плоды можно есть. Они сладкие, вкусные, с мелкими семенами. Семена надо выплёвывать, но итальянцы их проглатывают.





На многих комнатных растениях, которые цветут, мы при искусственном опылении цветков можем получить плоды с семенами. А семенами размножать растения в большом количестве, увеличивая домашние сады на окнах.

Доклад, сделанный Зиной, был прослушан с интересом.

— Ботанический вечер окончен! — произнесла Валя Сидорова.

Раздались бурные аплодисменты. Некоторые родители закричали:

— Николая Павловича!

Учитель встал сбоку и поклонился, скромно нагнув голову. К нему подошёл пожилой мужчина.

— Что вы сделали с моим Гришкой? Ведь он бездельник и лоботряс. Не учился, озорничал. А теперь смотрю и глазам и ушам своим не верю. Такой доклад интересный сделал и так солидно, как учёный. — Отец смахнул с глаза слезу. — Как это вам удалось? Спасибо вам, дорогой учитель. — И он долго тряс руку Николая Павловича. — Нам, родителям, всем было интересно. Приглашайте нас почаще.

Подходили мамы учащихся и говорили, смеясь:

— Николай Павлович, дома совсем не стало покоя, дети всё говорят: «Николай Павлович сказал, Николай Павлович велел...» Блюдечки, бутылочки с семенами ставят и в холодильник, и около плиты. А на окнах горшки с цветами переставили по-своему... Повесили этикетки... У нас, говорят, сад на окне... Ну, это хорошо, делом занимаются. Интересуются!

— Спасибо, Николай Павлович, за интересное, воспитывающее мероприятие. Вечер получился очень удачным, — поблагодарила Надежда Михайловна и пожала учителю руку.

Когда все из зала ушли, осталась Ольга Петровна.

— Ну, мои учащиеся сегодня работали в полную меру и на географию. Да, я не знала, что вы так сильны в ней.

— Это поскольку география связана с ботаникой.

— А скажите мне, почему на карте разноцветные кружочки?

— Это только вам, по секрету. Каждый цвет принадлежит каждому докладчику, чтобы он знал, какие пункты ему надо показывать, а то они не очень сильны в географии.

— Здорово вы докладчиков подготовили, и как вам этого Базыкина удалось обработать?

— Это не я, а Зина Викулина его готовила.

— Ну, это кому другому говорите, а не учительнице. Мы, учителя, знаем, что такое самостоятельная работа учеников. Вы в тени, но сколько вами затрачено труда, чтобы подготовить доклады и прорепетировать их прочтение. Значительно легче самому сделать и рассказать. Вы молодец! И Зину взялись воспитывать. Она и сама сделала хорошее сообщение, и Базыкину помогла.

В коридоре Николая Павловича обступили участники вечера.

— Мы ждём вас, Николай Павлович. Скажите, ну как мы?

— Великолепно! Я очень рад. Вы устроили мне праздник. Даже не ожидал, что так хорошо выступите и всё организуете. Спасибо вам большое. Я вижу, уже образовалось ядро серьёзно интересующихся ботаникой. Нам нужно будет подумать и создать кружок юных натуралистов!

ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ?



рок по изучению темы «Лист» учитель начал так:

— Экскурсии и внеклассные занятия очень хороши и дают много знаний, вызывают любовь к растениям, но главное всё же — уроки, в которых мы познаём растения последовательно в системе. Из всего курса ботаники мы сейчас подошли к самому существенному вопросу: от чего зависит жизнь на Земле? На этот вопрос нам может ответить изучение листьев растений. Задумывались ли вы над тем, почему так много зелёных растений?

Вся планета и до появления человека, и в начале жизни человечества была зелёной и голубой. Суша зелёная, моря голубые. Даже там, где сейчас пустыни, росли сплошные леса. Наконец, почему у деревьев такая мощная, громадная крона листьев? Да и у каждого растения листьев много, а во время его роста их становится всё больше и больше. Если листья одного растения, например клевера, разложить на земле, то их площадь окажется в двадцать пять раз больше площади, занимаемой растением. Один гектар клевера содержит двадцать пять гектаров площади листьев. У картофеля площадь листьев в сорок раз больше, а у люцерны — в восемьдесят шесть раз.

Но многие века учёные не могли разрешить загадку: для чего нужны листья растению. И в то же время недоумевали, откуда берут питание растения для такой массы листьев и таких громадных стволов деревьев. До семнадцатого века, и зна-

чительно позднее, считали, что всё необходимое растение получает из почвы и из органических удобрений — навоза. Это и мы знаем, тем более что корни тоже занимают громадную площадь в глубине почвы.

Но один голландский учёный — я не буду называть фамилии, вы их забудете, их много — решил проверить, почвой ли питается растение. И он триста шестьдесят лет назад поставил опыт с ивой. Он посадил растеньице в горшок с почвой, взвесил. И затем обильно поливал водой. Через пять лет ива выросла и прибавилась в весе на шестьдесят пять с половиной килограммов, а почва убавилась только на шестьдесят граммов. Значит, ива питалась только водой и состоит из воды? С этого опыта начался длительный разговор с растениями. Через тридцать три года другой английский учёный повторил опыт с тыквой и получил тот же результат. Через восемьдесят семь лет французский учёный ещё поставил опыт, подтвердивший «теорию водного питания растений». Так сто двадцать лет задавали учёные вопросы растениям: «Чем вы питаетесь?» И растения давали неправильный ответ. Учёные ещё не научились разговаривать с растениями и получать правильные ответы, как это умел делать известный вам Буссенго. Спустя двадцать четыре года англичанин Пристли сделал открытие: растения исправляют воздух, испорченный дыханием мыши. Под опрокинутую в воду банку он поместил мышь. Она издохла от недостатка воздуха. Он под этот колпак поместил ветку мяты. Через семь дней впустил туда другую мышь — она жила девять дней и бегала. Растение исправляло воздух, нужный для дыхания. «Это открытие,— говорили учёные, — убеждает нас, что не существует бесполезных растений. Начиная с величественного дуба и кончая последнею мелкой былинкой, все полезны для человека». Но однажды, при повторении опыта на большом собрании при горящих свечах, опыт не удался. Мышь задохлась, мята не помогла. Опять загадка.



Почему это случилось, удалось решить другому учёному только через восемь лет. Он доказал тоже опытом, что растения исправляют воздух только на свету. Но в чём заключается это исправление, выяснилось только через четыре года в опытах ещё одного учёного: растения, на свету поглощая испорченный воздух, то есть углекислый газ, выделяют чистый кислород, нужный для дыхания. И это одно из главных условий, от которых зависит жизнь человека и животных на земле.

Мы сейчас покажем опыт, подтверждающий открытие Пристли, но не с мышонком, а со свечой.

Пухов и Сидорова уже вносили два колпака в стеклянных плошках с водой. Под одним была горящая свеча, под другим свеча и в цилиндрике ветка фуксии.

— Пока мы продолжаем говорить, вы смотрите, где зажжённая свеча погаснет. Вы видите, что нам на уроках постоянно нужно демонстрировать опыты, поэтому их надо ставить заранее. Вы знаете, что прорастание семян заняло семь дней, а водная культура почти два месяца. Некоторые опыты требуют всего три—пять дней. Потому в подготовке опытов к урокам должны принять участие все ученики класса, так как



всем нужно научиться разговаривать с растениями. И учиться говорить о них, как это делали докладчики на ботаническом вечере. С сегодняшнего дня по два, а иногда и по четыре человека вы будете работать в уголке живой природы, ставить опыты, демонстрировать их на уроке, объясняя, как ставили и что получили. Работы обязательны, они называются внеурочными, а не внеклассными. За них я буду ставить оценки.

— Свеча одна погасла!

— Кстати. Опыт ставили мои ассистенты, они и расскажут.

— Мы повторили опыт Пристли, но вместо мышей взяли свечи. Такой опыт со свечами он тоже ставил, — начал Пухов. — Свеча погасла: выгорел весь кислород, образовался углекислый газ.

— Под другим колпаком, — продолжила Сидорова, — свеча горит и будет долго гореть, мы пробовали: там поглощают углекислый газ и выделяют кислород листья фуксии, выращенной в нашем живом уголке.

— А где вы взяли солнце? Ведь сейчас зима и в уголке темно, — раздались голоса.

— Мы солнце заменили электрическим светом.

Раздался звонок. Урок окончился, но вопрос о роли листьев растений и от чего зависит жизнь на земле разрешался ещё на дальнейших одиннадцати уроках. Николай Павлович мобилизовал все силы и свои, и учащихся, чтобы понятно и наглядно выяснить вопрос.

На следующих уроках пятый класс был удивлён новыми событиями. Катя Петрова, слабенькая, незаметная и всегда плохо, односложно отвечавшая на вопросы учителя, после изучения строения листа вызванная учителем к доске, вдруг взяла указку и, обратившись к таблице, стала тихим голосом, но на этот раз внятно, говорить:

— Когда мы смотрим разрез листа в микроскоп и здесь, изображённый на таблице, то видим прозрачную кожицу, снизу имеющую отверстия, устьица, они открываются и закрываются. За устьицами лежит рыхлая ткань с клетками, между ними пустоты, как в губке, выше — столбиками с зелёными зёрнышками — хроло... фи...

— Хлорофилла, — подсказывает Викулина.

— Хлорофилла. Интересен путь воздуха, входящего через устьица и наполняющего пустоты в губчатой ткани, а затем

доходящего до столбиков ткани с хло...ро-филлом. Здесь-то соединяются вода и углекислый газ... и образуется крахмал. Да, ещё сверху листа сквозь прозрачную кожицу проходят лучи солнца, нужные для этого. — Катя говорила как заученное наизусть и иногда смотрела в потолок, но сказала всё правильно. Класс был поражён.

Зина Викулина почему-то покраснела и как-то передёрнулась. На другом уроке, когда изучали образование крахмала в листе, поразил Коля Милютин, которого теперь все звали фотографом. Он показал широкий жёлтый лист герани, на котором было, если приглядеться, синее лицо самого Милютина... Фотография на листе.

— Как это тебе удалось? — спрашивали ребята.

— Я взял горшок, — просто и обстоятельно стал рассказывать Милютин, — с геранью, или, вернее, согласно её паспорту, *пеларгонией,* и поставил в шкаф в темноту. На следующий день на один лист я прикрепил булавками сверху и снизу вырезанные из тонкого картона буквы «М». А под другим листом сделал как бы столик из куска картона и трёх палочек. На лист, расправленный на столике, положил негатив, прикрыв стеклом, скрепил скрепками и поставил растение под электрические лампы. Через десять часов оба листка срезал и стал фотографию проявлять. Проявление фотографии на листе заключалось в том, что листья надо обесцветить. Для этого я опустил их в кипячёную воду, а затем в горячий спирт. Спирт стал зелёным, так как растворился хлорофилл. Вот он в пробирке. Оба листа стали жёлто-белыми. Их я положил на блюдечко, полил разведённым до цвета чая йодом. На одном листе на фиолетовом фоне оказалась белая буква «М», а на другом — моя фотография: не очень чёткая, но силуэт виден хорошо. Должен сказать, что меня проинструктировал Николай Павлович.

— А где ты это всё делал?

— В уголке живой природы и дома. Ведь сразу хорошо и простую фотографию не получишь.

Много опытов демонстрировали учащиеся по испарению воды листьями... Всходы овса покрывали стеклянной банкой: на ней оседали капельки воды. Листок пеларгонии помещали в колбочку, и там оседали капельки. Измеряли уровень воды, покрытой маслом, в пробирке с веточкой растения. Ставили разные растения в пробирки и цилиндры. Одинаковые

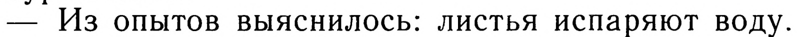
растения помещали в разные условия влажности и сухости, тепла и холода, на свет и в темноту. Рядом ставили контроль — пробирку с водой и маслом на поверхности, но без растения. Опыты были интересные, но простые; многие учащиеся после просмотра на уроке ставили их дома. Зарисовывали и записывали результаты в тетради.



На уроке об испарении воды листьями учитель спросил:

— Какой важный процесс жизни происходит в листе кроме воздушного питания или фотосинтеза?

Сначала никто не мог ничего сказать. Тогда-то и выступили со своими опытами «внеурочники».



— Из опытов выяснилось: листья испаряют воду.

— Это испарение вы видели на листочках и веточках. Целое же растение испаряет колоссальное количество воды, — сказал Николай Павлович. — Посмотрите на эти самодельные таблицы, нарисованные нашей классной художницей Таней Васютиной.

Подсолнечник за один день испаряет четыре стакана воды. Берёза — шесть вёдер. Одно растение кукурузы за время своего роста испаряет двести литров, или сорокавёдерную бочку воды. А гектар кукурузы за лето испаряет триста тысяч вёдер воды. Для получения килограмма зерна пшеницы требуется тысяча килограммов воды. В среднем один литр на один-два грамма сухого вещества.

Почему такая масса воды испаряется растениями?

Водой наполнены клетки листьев и содержат её от шестидесяти до девяноста пяти процентов. Вода нужна для образования крахмала в листе и особенно для охлаждения при нагревании листьев солнцем.

Вы скажете, ещё для роста. Нет, рост во влажном воздухе больше, когда, как вы знаете из опыта, испарение слабее. Вот у нашей монстеры, растущей во влажных тропических лесах, какие большие листья. Нагревание солнцем и ветер увеличивают испарение. Испарение воды происходит через устьица, которые обычно открываются при свете, закрываются при



ветре и в темноте. Например, у кукурузы устьица закрываются в девятнадцать часов, а открываются в пять часов утра. Устьица маленькие, всего одна сотая миллиметра, и на одном квадратном миллиметре их умещается на нижней стороне листа берёзы от ста пятидесяти до двухсот шестидесяти, а у дуба — от трёхсот десяти до четырёхсот двадцати.

Складывание и распускание цветков в разное время дня — цветочные часы — зависят тоже от испарения при определённом освещении. У разных растений разное, большее или меньшее, испарение воды. Разницу в приспособленности растения к испарению мы можем увидеть на наших домашних растениях.

На окнах класса оказалось больше растений, чем было. Видимо, учитель принёс некоторые из уголка живой природы до урока.

— Посмотрите на известную вам монстеру. Почему у неё такие большие листья?

— Она растёт во влажном воздухе тропических лесов.

— Правильно. А фикус?

— У него плотные кожистые листья, и растёт он в сухих лесах Индии.

— А вот это растеньице с нежными листочками, с хрупким стеблем. Стебли переплетаются так, что их даже называют бабьими сплетнями (научное название растения *традесканция,* в честь ботаника Традесканта). Где она растёт? Не знаете? Она тоже тропическое растение и растёт на болотах и влажной почве лесов при малом освещении. От веток под листочками вздутия — узелки. От них отходят прозрачные корешки с волосками. Веточки легко отламываются и дают новые растения. Ассистенты, разнесите веточки. Рассмотрите... Традесканция может жить под водой, когда почву заливают дожди. На ярком солнце зелёные листочки становятся бледными. Под кожицей листьев образуется водная ткань, защищаю-

щая от нагревания и испарения. Традесканцию можно держать на тёмных окнах. Она иногда цветёт. Цветочки собраны в соцветия — завиток. Это очень ценное растение для многих школьных опытов. В широкогорлую бутылку из-под молока насыпьте на дно немного земли и посадите веточку. Сквозь бутылку будут видны заросли стеблей с длинными воздушными корнями. Скоро они вылезут из горлышка бутылки и свесятся вниз. Совсем ландшафт тропического леса. Можно бутылку залить водой, и традесканция будет жить в воде.



В одной школе на верхней площадке лестницы поместили длинный ящик с традесканциями. Они, вырастая, зелёным занавесом свесились вниз до следующего этажа. Чтобы не обламывать этот живой занавес, учащиеся стали ходить по другой лестнице.

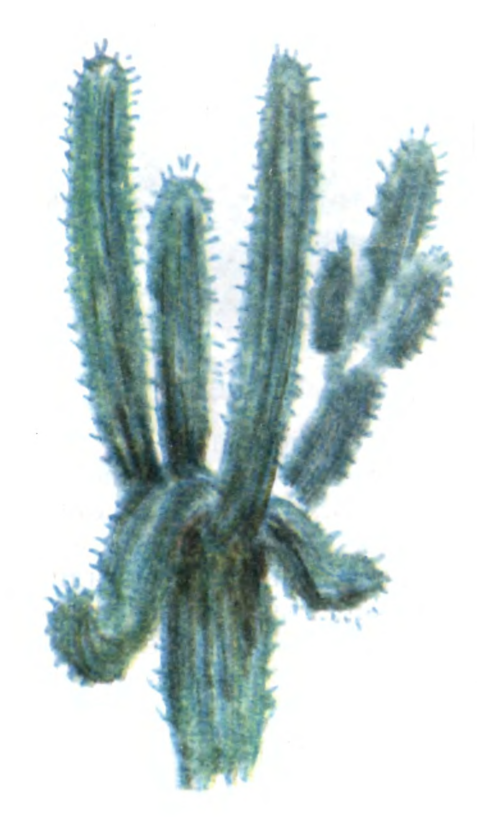
Небольшие горшочки с традесканцией можно подвешивать в красивой корзиночке над окном или под люстрой. Вы не выбрасывайте полученные сейчас веточки, а снесите домой и посадите в горшочек или даже в коробочку из-под плавленого сыра.

Вот агава. Она растёт в пустынях Мексики. И какая у неё приспособленность к испарению?

— Толстые сочные листья с иглами по краям, твёрдая кожица листа. Стучат даже, — сказал Базыкин.

— Листья внутри заполнены сочной мякотью, очень слизистой и вязкой, что способствует удерживанию в них влаги. А через толстую кожицу вода мало испаряется. «Агава» по-латыни означает «удивительная», имя её на древнемексиканском — «метель». От этого слова произошло





название «Мексика» — «место агавы».

Рядом стоит алоэ древовидное. Поставим его на стол.

Алоэ, а также и агаву называют столетниками, хотя они зацветают значительно раньше.

Агава зацветает уже в восемь лет и после цветения засыхает.

Алоэ происходит из Африки, из пустыни Карру, что у мыса Доброй Надежды, но теперь растёт во многих местах и у нас на Кавказе. Видите на тонких желтовато-коричневых, изогнутых стеблях длинные толстые листья? Они сизые. Мы их поливаем водой. Вода не смачивает их, скатывается. Почему? Но вот я беру лист и тру пальцами. Лист стал зелёным. Я стёр восковой налёт на листе.

В сутки с десяти квадратных сантиметров листа испаряется шестнадцать сотых грамма воды, а если снять кожицу, то испарится два с половиной грамма. Можно проверить по часам испарение капли сока агавы и капли воды. Сок в алоэ, как и у агавы, вязкий, удерживает воду.

Кстати сказать, алоэ — лечебное растение. Маленький кусочек листа алоэ, просунутый в ноздри, сдерживает насморк. При порезе и ожоге внутренняя часть листа помогает заживлению. Настой алоэ с мёдом принимают при туберкулёзе, так как алоэ уничтожает туберкулёзные бациллы и способствует обмену веществ.

Ещё какие у нас интересные растения на окне? Конечно, колючие, как ежи, кактусы. Их множество видов, и они красиво цветут.

Любители собирают громадные коллекции.

Но самое удивительное — приспособленность их к наименьшему испарению. Они происходят из пустынь Мекси-

ки. У них круглые или лепёшковидные стебли, а вместо листьев колючки. Внутри мякоть тоже слизистая, а кожица плотная.

Небольшой кактус можно поместить в перевёрнутую колбу с кусочком смоченной земли, приклеить к стеклу; он будет в запечатанном сосуде жить много месяцев. Кактус очень живуч и в колбе получает необходимые условия, вплоть до дождя — капелек, оседающих на стеклянном небе. Вместо колбы можно использовать бутылочку с пробкой. Возьмите каждый по такому кактусёнку. Посадите в коробочку из-под сыра «Виола».

Когда будете в природе, осматривайте у растений листочки, в чём у них приспособленность к испарению.

На экскурсии мы наблюдали листопад. Это тоже приспособленность к меньшему испарению зимой, при охлаждении почвы и воздуха. Берёза в сорок лет высотой в четырнадцать метров сбрасывает осенью двести пятьдесят тысяч листьев весом тридцать три килограмма. Испарение воды листьями зелёных растений происходит в больших количествах в полях, лугах и особенно лесах и делает воздух более влажным, смягчает климат. Над лесными массивами образуются облака и тучи с дождём.

Растения дышат. Все его органы: и семена, и корень, и почки, и стебель, и цветы, и плоды, и листья — всё дышит, вбирая кислород и выделяя углекислый газ.

— Как же так? — спросили несколько учащихся. — Пусть другие органы дышат, а как же листья? Они же питаются углекислым газом.

— Да, но листья больше усваивают его днём, чем выделяет его всё растение. Если же листья усваивать углекислого газа будут меньше, то растение погибнет.

Вы часто делаете ошибку, думая, что листья днём питаются, а ночью дышат. Листья круглые сутки дышат наряду с питанием днём. У них дыхание меньше, чем у прорастающих семян, растущих почек и корешков. Но воздушное питание листьев на солнце покрывает весь расход кислорода на дыхание всего растения. При дыхании поглощается кислород и образуется тепло.

— Скажите, Николай Павлович, ведь листья растения создают сахар, переходящий затем в крахмал, а в плодах есть ещё и белки?

— Белки образуются при присоединении к сахару азота. Вспомните, как правильно определил ботаник Буссенго, допрашивая подсолнечник, нужен ли ему азот.

На предпоследнем уроке по теме «Лист» учащиеся с удовольствием определяли формы листьев растения. Некоторые ласково говорили:

— А, дорогие наши листочки, из леса!

Это особенное нежное чувство к листьям появилось от знания: лист не только сухой и жёлтый, но живой, процессы жизни в нём постоянны: лист очищает воздух, лист дышит, лист испаряет воду, лист создаёт органические вещества. Листья связаны с солнцем. Расположены на ветке тесно, мозаикой. А какие они разнообразные и красивые. Определяли листья, сверяясь с вывешенными таблицами, зарисовывали контуры, записывали названия растений в свои тетради. Засушенные листья наклеивали в гербарную тетрадь.

— С таким учителем, как наш Николай Павлович, не соскучишься, — сказал Базыкин.

Тема «Лист» закончилась заключительным уроком.

— Теперь вы можете сказать, от чего зависит жизнь на Земле? — спросил Николай Павлович.

— Можем. От зелёных растений, — почти хором произнёс класс.

— Давайте отвечать по одному и точнее, с доказательствами. Русский ботаник Тимирязев назвал одну из своих книг «Солнце, жизнь и хлорофилл». Что он под этим подразумевал? Кто скажет? Мохов!

— Зелёное растение содержит в листьях хлорофилл, он на солнечном свете из углекислого газа воздуха и воды образует органическое вещество, — сказал Мохов. — Это единственный способ получения питательных веществ из растительной пищи для всех животных и людей. Кроме того, листья обеспечивают дыхание животных и людей кислородом и удаляют из воздуха излишки углекислого газа. Листья испарением воды увлажняют воздух, смягчая климат.

— Сколько процессов совершается в листе?

— Три главных: фотосинтез, дыхание и испарение.

— Хорошее начало для дальнейшего разговора. Теперь желающие подготовьтесь отвечать по этим трём процессам, — сказал учитель и сам подумал: «Как вырос в знаниях Мохов.

Совсем я забыл спросить его о Линнее. Надо, чтобы он рассказал о прочитанном».

Дальше шли вопросы, на которые учащиеся отвечали, а учитель заставлял демонстрировать опыты и растения. Урок шёл серьёзно, ответы были полные — «ну, совсем как у взрослых!»

В заключение Николай Павлович сказал:

— Листья растений выполняют космическую роль на нашей планете. Всё живое, всё человечество, вся жизнь на земле используют поглощаемую растениями энергию солнца. Мы многое узнали, что совершается в листьях. Убедившись в значении растений в мире для человека, мы не можем уже оставаться к ним равнодушными. Надо увеличивать их количество, распространять повсеместно, размножать леса, посевы, и, наконец, в городах улицы с серыми домами нужно расцветить деревьями и цветами. Удивителен зелёный цвет — нет цвета веселее. Последние годы сделано много для озеленения улиц городов, создания парков. Но этого ещё мало, и вы, учащиеся, многое можете сделать. Зеленью, цветами вы можете украсить наши окна, балконы, фасады домов. Человек нуждается в украшении своей жизни. А украшают жизнь опять-таки наши друзья — зелёные и цветущие растения. Спасибо, ребята, что порадовали меня хорошими ответами...

Выходя из класса, Николай Павлович почти наткнулся на медленно идущую, с понуро опущенной головой Викулину. Смешная девочка: курносенькая, с пучком волос на затылке.

— Зина, что взгрустнула?

— Я размышляю после вашего урока.

— О том, что многого нет в учебнике.

— Нет, наоборот. Я думаю, что учитель может из сухого учебника сделать интереснейшие уроки.

— Ого! Заговорила. А как у тебя идут уроки с Базыкиным?

— Он после доклада об ананасе стал слушаться меня во всём.

— Ты, наверное, за него написала доклад?

— Не совсем... Он ведь не умеет понятно и грамотно писать. Но я его послала в библиотеку, он сделал выписки из книг, названных вами и мной. Я всё проверила в библиотеке, и представьте — правильно.

— А как тебе самой удалось подготовить такой хороший доклад? Ведь я-то тебе совсем не помогал.

— Достала книжку, где всё-всё написано о домашних растениях. Жалею, что многого ещё не рассказала. Но было бы долго... А Базыкин теперь готовит уроки по ботанике сам, но по математике и русскому языку я ему помогаю. Теперь возьму под свой контроль Катю Петрову.

— Вот это ты молодец! — А сам подумал: «Ах, вот почему Катя Петрова так неожиданно хорошо рассказала на уроке о пути воздуха в тканях листа. Прекрасно!» — Зина, я хочу тебе поручить подготовить заранее, за два месяца, очень сложный опыт с получением растения из одного большого листа бегонии.

— Про это я читала. Очень интересно, но... трудно.

— Ничего, получится, если захочешь. Зайди после уроков в уголок живой природы.

ПОД ИСКУССТВЕННЫМ СОЛНЦЕМ



днажды в конце урока Николай Павлович сказал:

— Мы с вами уже научились и продолжаем учиться разговору с растениями. Каждый в уголке живой природы и дома ставил опыты к урокам. Пришло время для более длительных и сложных опытов с растениями, не обязательных для уроков, но очень интересных для тех, кто полюбил ботанику и растения. Такое ядро любителей природы у нас организовалось, и будем называть его кружком юных натуралистов или юных ботаников. Я сегодня после уроков предлагаю остаться тем, кто хочет дополнительно к урокам работать по ботанике. Кружок должен быть небольшим — человек двадцать...

После уроков собрались пятиклассники. Здесь были участники вечера, кому понравилась осенняя экскурсия, кто читал книги о растениях, ставил опыты. Набралось более половины класса.

— Значит, вы решили стать членами кружка юных ботаников. Кружок — добровольная организация, не имеет обязательной программы и может выбирать любую тему и наметить свой план работы. Для всякой организации необходимо руководство, поэтому мы выберем председателя и секретаря. Какие будут предложения?

Все одновременно воскликнули, поднимая руки:

— Мохова! Мохова, он Линнея читал и доклад хороший сделал.

— Приняли единогласно. А секретаря?

Сказать сразу никто не решался. Зашушукались, обсуждая. Заспорили.

— Викулину! — кричали одни.

— Ну что вы, она задаст жару — злюка. Сидорову.

— Сидорова и Пухов выполняют большую работу ассистентов.

— Милютина...

— Он фотограф, да и аккуратную девочку в секретари надо.

— Сенькину Лизу, — крикнул кто-то.

— Сенькину так Сенькину.

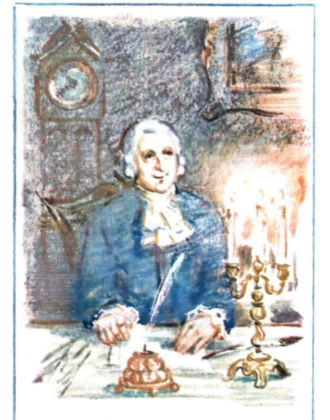
— У нас две кандидатуры — Зина Викулина и Лиза Сенькина. Прошу голосовать.

За Викулину проголосовало совсем мало. Прошла в секретари Лиза Сенькина.

— Председатель Егор Мохов, садись на председательское место за стол. А Лиза — принимайся за секретарство. Во-первых, запиши в кружок всех присутствующих, а во-вторых, веди протокол собрания кратко, самое существенное — решения. Вот тебе специально для протоколов тетрадь.

Выбранное начальство будет смотреть за порядком, а научной работой кружка буду руководить я.

Чем мы будем заниматься? Какую выберем тему? Если бы у нас был участок, то можно было бы познакомиться с использованием культурных растений, например получить волокно из льна, конопли, канатника. Получить духи из цветов, пастилу, пряности, масло и молоко из сои; эфирные масла, патоку из свёклы и многое другое. Если бы раньше провели экскурсию в лес, то тема могла быть «Лесные богатства». Интересно получать из лесных растений краски, чернила, бумагу, чай, кофе, лекарства, сосновую шерсть, витамины, скипидар, дёготь. Использование дикорастущих растений — это познание их ценностей. Важно на занятиях получить нужные знания о растениях и приобрести навыки работы, которые пригодились бы вам по выходе из школы. А какая самая важная задача, связанная с растениями, стоит перед нашей страной?.. Всемерное размножение полезных растений — изобилие продуктов питания. Коммунистической партией и Советским правительством на ряд лет намечена Продовольственная программа. Воспроизводство ценных растений необходимо для существования человечества. Вы уже знаете, что от существования



растений зависит вся жизнь на земле. Научиться размножать растения всевозможными способами нужно каждому человеку, а не только работающему в сельском хозяйстве, и это общеполезно и очень интересно. Назовём тему так: «Увеличим количество ценных растений».

— Но как же зимою мы будем этим заниматься? У нас растения даже в комнатах не растут, — спросила Зина Викулина.

— Этот вопрос вовремя и правильно задан Зиной. Мы в уголке живой природы уже заменили солнце искусственным освещением. Вы видели опущенные электролампы дневного света. Под ними растут и зацветают растения. Ими и займёмся. О каждом взятом вами под наблюдение растении вы сделаете разведку в книгах. Затем поставим им вопросы, на которые мы хотим получить ответ. Как лучше и быстрее растение размножается?

Вас много, а растений мало. Поэтому за одним растением придётся ухаживать двоим. Объединитесь в пары по желанию и сообщите секретарю кружка. Мы будем выращивать растения на искусственном свету.

Ботаник Ганс Молиш одним из первых предложил использовать для этого электроосвещение. Он хорошо сказал: «В зимнее время, когда снаружи всё будет в снегу и во льду, когда деревья в лесу будут стоять в глубоком покое, мы будем среди зимы создавать себе в комнате весну и лето». Электрическое освещение используется для получения цветов и плодов не только в теплицах на Дальнем Севере, где сплошная ночь стоит девять месяцев, но и в оранжереях всех ботанических садов.

Юные ботаники приступили к работе. Они раз в неделю собирались вместе, составляли план работы и обсуждали результаты, а в другие дни присматривали за «своими растениями», поливали их. Под электрическим солнцем стояли плошки со всходами семян однолетних декоративных растений. Их пересаживали, готовили рассаду для участка. Поставили ветки вишни, яблони, черёмухи, сирени. Несколько веток кем-то были поставлены заранее. Наверное, Николаем Павловичем или его ассистентами. На этих ветках уже набухли цветочные почки. Под освещением стояли и комнатные растения: амариллис, кливия, пеларгония, традесканция, примула. Стояли астры, душистый табак, петуния, кукуруза в питательном

растворе. Эти растения южные, привыкшие к короткому дню, и их вечером на ночь ставили в тёмный шкаф.

Росли пшеница, томат, гречиха, а также тюльпан, ландыш, мать-и-мачеха, первоцвет, анютины глазки, настурция и очиток.

О каждом подопечном растении в книгах наводились справки: какая нужна температура и влажность? При высокой температуре у некоторых растений отваливаются бутоны. Другие требуют влажности. Их опрыскивали тёплой водой, рядом ставили банки с водой, а горшки с ландышами даже покрывали влажным мхом. Сходные по культурным условиям растения сгруппировали. Над одними для тепла снижали лампы, над другими они были подняты. Следили за температурой. Измеряли каждую неделю прирост, распускание почек, делали записи и ждали... Ждали, когда же зацветут растения...

Первой расцвела вишня. Цветение совпало с очередным собранием кружка.

— Сегодня у нас праздник, — сказал Николай Павлович. — У нас под искусственным солнцем появился первый цветок. Сорвите каждый по цветку, мы их рассмотрим.

— Жалко, пусть цветут.

— И отцветают. Наука требует жертв. Через два дня зацветут и другие ветки. Мы сейчас будем знакомиться с ботаническим языком. Чтобы не писать словами, ботаники изобрели значки, диаграммы и формулы, как у математиков, химиков, физиков. У каждой науки свой язык. Вот цветок. Растение только своим цветком может правильно ответить нам на вопрос: как его имя, отчество и фамилия — семейство? Как понять ответ растения?

Подсчитаем части цветка, они лежат в четыре этажа: снизу зелёные чашелистики, далее — белые нежные лепестки, затем тонкие тычинки с жёлтыми мешочками с пыльцой и зелёный пестик, напоминающий по форме пестик ступки с рыльцем на конце. Сосчитаем их по отдельности. Проставим буквы «Ч», «Л», «Т» и «П». Внизу сбоку каждой буквы поставьте число. Что у вас получилось?

— Ч — пять, Л — пять, П — один, а Т — не знаем! — выкрикивали ребята.

— Тычинок много: при этом ставят знак $\sim$ «много». Это формула цветка. Такая формула цветков яблони, груши, рябины. У шиповника только пестиков много.

У некоторых растений, как у картофеля, тоже Ч — пять, Л — пять, Т — пять, П — пять, но чашечки срослись и лепестки срослись. В таких случаях цифры ставят в скобки — знак сращивания. Попробуйте теперь нарисовать план цветка, или, как ботаники называют, диаграмму. Хорошо бы цветными карандашами. Удлинёнными зелёными треугольниками — чашечку, белыми полукругами, утолщёнными в середине, — лепестки, жёлтыми овальчиками — тычинки и зелёным кружком — пестик. Получилось. Похоже вот на эту таблицу?

— А какими знаками обозначают ботаники долговечность растений?

— Вот такими. — И Николай Павлович рисует на доске.

Однолетние ⊙, двулетние ⚇, многолетние ♃, ♄ кустарник, ♄ дерево. Вы в записях так и пишите теперь краткими обозначениями. Раньше мы язык ботанических знаков изучали на уроках. Но теперь сочли, что эти знаки трудны для учеников пятого класса. Но юным ботаникам язык ботаники надо знать, и мы его изучим на кружке.

К следующему собранию расцвёл амариллис.

— Какой крупный цветок. Издали видны все части, — сказал Мохов. — Николай Павлович, попробуем составить формулу и диаграмму амариллиса.

— Видите, какая особенность у амариллиса и других однодольных растений. Помните, из темы «Семя», есть семена двудольные и однодольные. Так, у однодольных части цветка делятся на три и изменяются. Так, у амариллиса три чашелистика, которые вначале были зелёными и покрывали бутон, а затем выросли в лепестки — их стало шесть. Считайте. — Рисуют Ч— $Л_6$, $Т_6$, $П_1$. — У злаков вместо чашечки и лепестков, то есть околоцветника — две чешуйки.

— Николай Павлович, ребята! — вдруг закричала Лиза Сенькина. — Традесканция зацвела. Какие смешные цветочки!

— Ну, а теперь сами определите части этих цветков.

— У традесканции зелёных чашелистиков — три, фиолетовых лепестков — три, тычинок — три больших и три маленьких и пестик с завязью как бы из трёх частей, — тараторила Сенькина.

— Когда будете писать формулу, то тычинки большие и маленькие обозначают три плюс три.

— Ха, ха, какой странный цветок: три, три, три, три. Четырежды, даже пятью три. — Мохов засмеялся.

— Да, если мы опылим цветок, то получим трёхгнёздную коробочку с семенами. А у амариллиса будет большая коробочка с пачками семян с чёрными крылышками. При опылении цветка тюльпана тоже образуется коробочка со многими семенами.

— Давайте, давайте сделаем искусственное опыление их, как у финиковой пальмы, — заторопился Мохов.

— Всё в ваших руках. Кстати, и второй амариллис зацветает.

У художницы Тани нашлись чистые кисточки, и Мохов перенёс пыльцу с уже пылившихся тычинок одного амариллиса на влажный пестик другого.

— А можно наоборот, — сказал учитель, — получим перекрёстное опыление.

И пыльца была перенесена со второго на первый.

— Теперь я, хватит Мохову и кисточка моя, — сказала Таня.

— Но кисточку возьми свежую. Ботаники, когда опыляют растения, чтобы сохранить в чистоте сорт или получить новый, соблюдают правила, предохраняющие от заноса пыльцы с другого сорта или с этого же цветка. Они у опыляемого цветка обрывают ещё не созревшие тычинки. Затем помещают цветок в марлевый и целлофановый мешочек, а после опыления снова держат в мешочке до созревания плода. Но у нас всего два амариллиса, и помеси ненужной не будет, да и выводить новые сорта сложно: ими занимаются специалисты-селекционеры.

Почти на каждом собрании кружка расцветали новые растения. Их опыляли и самоопыляли, перенося пыльцу с цветков одного и того же растения, когда не было другого.

Опылили фуксию, филлокактус, пеларгонию. Ко времени, когда начали изучать новую тему: «Цветок и плод», председатель и секретарь кружка торжественно внесли цветущие и уже начинающие плодоносить растения, выросшие на искусственном солнце.

На уроках по теме «Цветок и плод» учитель заметил, что учащиеся, не юннаты, записывали в тетрадях формулы, диаграммы и другие знаки. Им, видимо, всё показали члены кружка.

Уже наступила весна, растений вырастало много, пришлось, как говорили ребята, «оккупировать» окна в коридоре. Охранять растения взялся Базыкин, подобрав себе под стать помощников.

— Юные ботаники, — обратился Николай Павлович, — вы опылили растения, желая получить плоды, а в плодах семена. А куда будем девать семена?

— Часть возьмём себе, посеем дома, устроим живые уголки. Часть подарим другим школам, послав к ним делегацию от нашего кружка. Если же у них тоже окажутся какие-нибудь семена, пусть для участка, можем организовать обмен, — прогудел Мохов.

— Семена некоторых интересных растений посеем не только на участке, но и около школы, или сделаем клумбы в соседнем сквере. Было бы побольше семян, — радовалась Таня.

— Японские школьники в весенний праздник кладут в бумажные пакетики семена красивоцветущих растений. Пакетики привязывают к разноцветным воздушным шарам. И все вместе отпускают эти шары в воздух. Шары, наполненные водородом, высоко поднимаются, долго летят в разные стороны и опускаются в неизвестных местах. И вот летом то здесь, то там люди удивляются целым клумбам красивых цветов, неизвестно кем посаженных, — рассказывал учитель. — Не только семенами размножаются растения. Много самых оригинальных способов размножения растений растущими частями: побегами, кусочками стебля, корневищами, корнями, даже листьями. Попробуем научиться разнообразно размножать растения...

Самое простое было размножить традесканцию. Отдельные маленькие веточки через несколько дней давали корни. Целую веточку клали на влажную землю и прижимали спичкой волнообразно или змейкой у узелков с листочками. Заливали веточки водой. Через неделю, когда появились корни, их рассаживали в баночки из-под сыра и консервов. Земли принесли целое ведро.

Корневища ландыша, мать-и-мачехи тоже прижали к земле. Из их почек появились побеги.

От кустиков разных растений нижние длинные ветки слегка надрезали снизу и помещали в поставленные рядом горшочки. Получали отводки.

— Попробуем сделать воздушные отводки с растений,

у которых голый стебель, нет нижних веточек. Например, на пеларгонии — герани, — предложил Николай Павлович.

Взяли кусочки берёсты, сделали из них фунтики, обернув ими подрезанные боковые ветки герани, закрепили булавками, насыпали в фунтики влажной земли. Чтобы фунтики не падали и не сгибали ветки, подставили под них палочки с рогульками.

У олеандра получился отводок, в широкой трубке, заткнутой снизу разрезанной пополам пробкой и с отверстием для ветки. В трубку налили воды. Николаев принёс для другого олеандра стекло от керосиновой лампы. Это было удобнее для роста корней. Стекло привязали к стволику олеандра и подставили рогульки. Через месяц появились корни на отведённых ветках.

— Теперь попробуем другой способ — черенкование. Отрежем от пеларгонии веточку с двумя-тремя почками или листьями, в пазухе которых видны маленькие почки. От почек вырастают побеги и корни. Срежем верхушку и большие листья, чтобы меньше испаряли воду из черенка. Под нижней почкой делаем наискось срез. Черенки могут быть от трёх до десяти сантиметров. Черенки сажаем во влажный песок несколько наискось. И песок, и такая посадка, чтобы воздух проникал к нижнему срезу. При росте корней нужен воздух для дыхания. А чтобы черенок не испарял много воды, покроем ящик с черенками стеклом.

Будем черенковать растения, подготовив места для их посадки. Надо отрезать черенки от растения, не портя его «фигуру», а, наоборот, способствовать красоте формы. Это связано вообще с обрезкой кустов и деревьев. При срезывании верхушки растения будут разрастаться боковые ветки и дерево станет кустом.

Обрезанные ветки при формировании растений можно использовать для черенкования. У нас две пеларгонии. Из одной сделаем куст, обрезав ветки пониже. Из другой — деревце с кроной, удалив ветки снизу, а сверху подровняв покруглее крону. Теперь черенкуйте!

Я ещё вам расскажу о вегетативном размножении, то есть

растущими частями растения. Вот у камнеломки свисают усы с маленькими растеньицами на концах. Можно отрезать их от усов и посадить. Усами размножают и землянику.

Растения размножаются и кусочками корней. Известный вам одуванчик даёт ростки даже от кусочка в один сантиметр. Даже если смолоть корень одуванчика на мясорубке, то при особом уходе из маленьких кусочков может вырасти растеньице. Вот отчего со многими сорняками, имеющими мощные корни и корневища, так трудно бороться. Их режут плугами и боронами, а они ещё гуще размножаются. Можно размножить картофель не только клубнями, но и кусочками клубня и даже кусками кожуры с «глазками», или почками. Так делали во время Великой Отечественной войны. Клубни съедали, а кожицу сажали.

Вдруг Гриша Базыкин быстро вышел из класса.

— Размножаются растения и листьями и даже кусочками их, — продолжал учитель. — Об этом не буду рассказывать, этим уже давно занимается Зина Викулина. Она сама расскажет и покажет, что у неё получилось.

Вернулся красный, запыхавшийся Базыкин. Он держал в руках какое-то растение, всё в снегу.

— Это одуванчик. Я с осени приметил, где они растут, и выкопал из-под снега.

— Чем же?

— Снег руками, а корень из почвы ножом.

— Бегал без пальто и шапки?

— Нет, в пальто... Я хочу ставить опыт с кусочками корня одуванчика.

— Весьма похвально, — обрадованно закончил собрание учитель.

Другое собрание кружка было посвящено сложному делу — прививке растений.

— Вы уже научились срезать черенки, — начал Николай Павлович. — Можно черенок одного растения посадить не в землю, а в другое растение: будет прививка. При этом черенок нужно подготовить несколько иначе. Снизу заострить его с обеих сторон почки лопаточкой. Посредине, выше срезов, должна быть почка. Если прививка делается к пеньку, то срезают стебель с листьями, а пенёк острым ножом расщепляют и в расщеп вставляют черенок, но так, чтобы кожица и под ней растущая ткань совпали хотя бы с одной стороны, если пенёк

толще черенка. Затем место совпадения крепко сжимают и забинтовывают ленточкой, мочалой или лейкопластырем. Снизу будет подвой, сверху — привой. Таким способом привьём душистый табак на петунию и наоборот.

— Как так? — возмутилась Викулина.

— А так, наверху будут цветки табака, а снизу — цветки петунии. В расщеп черенком или в надрез под кору почкой прививают и яблони... Можно сделать прививку и сбоку, не обрезая у подвоя кроны. На стебле делают косой надрез и в него вставляют тоже косоватый срез черенка, опять-таки стараясь соединить кору и растущую ткань привоя и подвоя.

У нас две фуксии. Одна с цветками белыми и красными, другая — красная с фиолетовым. Если прививка удастся, будет одно растение с разными цветками. Ещё интересно привить плющ на аралии. Они совсем не похожи друг на друга, но из одного семейства аралевых. Жалко срезать широкую крону с большими лопастными листьями. Мы рядом с горшком аралии поставим горшок с плющом. На стебле сделаем небольшой срез коры до древесины. Такой же срез сделаем и на гибком стебле плюща, соединим их вместе и обвяжем толстой ниткой поверх ваты. Это прививка сближением.

Совсем проста прививка кактусов... От столбовидного кактуса, *цереуса*, срежем верх и на него сразу, пока не подсох срез, накладываем срезанный снизу шаровидный ежовый кактус *эхинопсис*. Срезы должны совпадать. На эхинопсис накладываем ватку и обвязываем верёвочкой крест-накрест вместе с горшком. Отрезанную верхушку цереуса подсушиваем на солнце и сажаем в песок, словно черенок.

Мы сейчас тренируемся в отводках, черенковании и прививках на доступных нам растениях. Но эти навыки нам пригодятся для размножения плодовых и ягодных древесных растений в питомнике плодового отдела школьного участка.

Сейчас в классе мы изучаем «Стебель» и со своими опытами с размножением растений забежали несколько вперёд уроков по темам «Цветок», «Вегетативное размножение», но зато наглядно продемонстрировали содержание уроков для всего класса.

Обычно на уроках, в проводимых практических работах ученики черенкуют, закладывают опыты, а результатов им надо ждать две недели, месяц, два месяца. Получится ли?

Неизвестно. А тут они видят, что у товарищей — юннатов — всё получилось и у них тоже должно получиться...

Действительно, на уроках по теме: «Вегетативное размножение цветковых растений» результаты опытов юннатов по отводкам, черенкованию, прививкам произвели большое впечатление. А рассказ Зины Викулиной о том, как она из листа бегонии получила несколько маленьких растений, вызвал восторг. Зина поставила на учительский стол горшок бегонии с большими пёстрыми, несколько кособокими листьями и две плошки и начала говорить:

— Это бегония — растение влажных тропических лесов. У неё интересные листья, красные с белой каймой, бывают серые, как бы металлические. Снизу лист и черешок покрыты длинными волосками — выростами. Красный цвет и белые клетки, наполненные воздухом, способствуют повышению тепла, а волоски — большему испарению. — Зина срезает один лист и показывает классу. — Видите, какие снизу у листа мощные жилки. Я эти жилки перерезала у углов разветвления и лист положила разрезами на влажный песок в плошку, прикрепив к песку спичками. Плошку накрыла стеклянным колпаком и поставила под освещение при температуре двадцать пять градусов. Проветривала, поднимая колпак, поливала песок. — Зина нарисовала на доске контур листа бегонии с жилками и разрезами их. — Ждала долго, и только через месяц на срезе главной жилки, у первого разветвления появился маленький росточек с листиком. Затем, чуть дальше, — показывает на рисунке и ставит номера, — второй. А теперь смотрите, спустя два месяца сколько на старом листе маленьких растеньиц с листочками. У них стебелёк и корешки. Лист может жить год и дать до двадцати новых растеньиц.

Весь класс захлопал в ладоши.

— Другой лист я разрезала на треугольные куски так, чтобы в них попадали часть главной жилки и её разветвления. Кусочки я посадила в песок и накрыла банкой. Это черенкование листом. Кусочки дали корешки, и сбоку появились росточки. Листом можно размножать и молодило, и томат. Вот лист, срезанный мною, желающие могут использовать для размножения бегонии.

Класс изумило появление за учительским столом нескладной фигуры Базыкина.

— Я выкопал корень одуванчика и разрезал на кусочки

кружками разного размера. Положил на песок. Накрыл стеклом, поливал. Большие куски скоро дали несколько листочков, маленькие — позднее. Другой корень я провернул в мясорубке. Но из этих уж очень маленьких кусочков я ещё ничего не получил.

Базыкину-то уж похлопали хорошо.

Так работы юных ботаников в кружке с успехом были использованы на уроках...

После одного из уроков завуч Надежда Михайловна, встретив Николая Павловича в коридоре, сказала:

— Николай Павлович, зайдите ко мне на минутку. — Они прошли в кабинет. — Садитесь. Я с большим интересом наблюдаю за вашим преподаванием. Вы очень много делаете полезного. Вы воспитывающе влияете на детей. Дети интересуются вашим предметом и к вам относятся очень душевно... Но не кажется ли вам, что вы очень увлекаетесь экзотикой. В классе и в уголке живой природы у вас экзотические растения — кактусы, фикусы и тому подобные. Вечер у вас тоже был о бананах, ананасах. В кружке юннатов — опыты с бегониями, фуксиями, тюльпанами. А ведь мы обязаны подготавливать учащихся к сельскохозяйственному труду. На это нацеливает нас и Продовольственная программа! Что вы скажете?

— Я скажу вам, что сельскохозяйственный труд сознательный, творческий основан на агрономической грамоте, на владении элементарными умениями обращаться с растениями, их выращивать, размножать. Каждый окончивший общеобразовательную школу для производственной работы и для самообразования несомненно должен уметь пользоваться научной и справочной литературой. Это преследовала и подготовка учащихся к ботаническому вечеру по заинтересовавшим их вопросам.

Домашние растения прижились у нас в комнатах потому, что они из тропических лесов, где круглый год тепло, влажно, мало света. Они многообразны, их можно использовать по всему курсу ботаники и с ними легче и удачно ставятся опыты. В кружке юннатов мы взяли тему: «Увеличим количество ценных растений». Это разве не основная тема сельскохозяйственного производства и Продовольственной программы? По этой теме учащиеся учатся опылять растения, получать плоды и семена, размножать отводками, черенками, прививками. Они

приобретают навыки, нужные в растениеводстве, в сельском хозяйстве.

В зимнее время в школе только и есть одна возможность: заниматься приобретением нужных знаний и навыков на декоративных комнатных и, как вы называете, экзотических растениях. Полученные зимою и весною практические навыки и знания мы применим на сельскохозяйственных растениях на школьном учебном участке.

— Всё, что вы говорите, хорошо. А задумывались ли вы над тем, что если учителя по другим предметам будут увлекаться столь же всеохватывающими работами, то не только им на всех сил не хватит, но главное — учащихся не хватит на все предметы.

— По другим предметам этого не будет, ведь ботаника из всех предметов, даже биологических, обладает особенным содержанием, позволяющим и даже настоятельно требующим широко пользоваться природой, живыми растениями и, главное, возможностью многообразно с ними работать. Это увлекательно. Вам, Надежда Михайловна, хорошо известно, что у учителей других предметов нет такого материала и таких возможностей преподавания. У учителя математики мел и доска, у учителя литературы — книга... У биолога — сама природа.

— Ну, вас не переспоришь. Вы влюблены в свою ботанику.

Дверь была слегка приоткрыта. И когда Николай Павлович вышел от завуча, Серёжа Николаев и вездесущая Зина Викулина стали шептаться.

— Нашему Николаю Павловичу, видимо, здорово досталось от Надежды Михайловны. Они что-то очень громко говорили.

— Наверное, он мало поставил нам отметок и мало отличных.

— Да, жаль, если так. Но надо выручать его, он ведь хороший.

— Ничего, не подведём. Подтянемся.



ПОСРЕДНИК МЕЖДУ КОРНЯМИ И ЛИСТЬЯМИ

Уроки ботаники шли своим чередом. В кружке юных натуралистов занимались размножением растений, а в классе начали изучать стебель растения.

— Ответьте мне, какую мощность имеют у растения листовая и корневая системы? — поставил вопрос в начале урока учитель.

Сразу вызвался отвечать Николаев, он обстоятельно рассказал о листовой поверхности.

— Отлично, — похвалил учитель и поставил в журнал отметку.

И уже тянула руку Викулина. Она тоже обстоятельно рассказала об обширности корневой системы.

— Отлично!

Когда садилась Викулина на место, то шепнула Николаеву:

— Что я говорила? Стал ставить отметки.

— Не ты, а я говорил. А учитель всегда ставит отметки за пройденный материал, а не за беглые ответы.

— Какие питательные вещества доставляются растению, какими системами? — продолжал спрашивать учитель.

Ещё вызвались двое и тоже ответили на отлично.

— Для чего же эти питательные вещества растению и в столь большом количестве?

— Для существования. Для жизни.

— Верно, но не только! — Класс молчал. — Для роста... И рост самое удивительное для растений. Они постоянно

растут, и растения называются от слова «рост». Растут побеги с листьями вверх к солнцу, и растут корни вниз к воде. О том, как тянутся к свету побеги с листьями, свидетельствует опыт, поставленный Олей Снежиной. Оля, покажи и расскажи.

— Я в горшочек посеяла три горошины и, когда они дали ростки в десять сантиметров, покрыла проростки коробочкой, в которой сбоку сделала отверстия. Через три дня сняла коробочку и увидела, что все проростки изогнулись к отверстиям, где был свет.

— Корни вырастают из конуса нарастания, а побеги с листьями из почек. Из цветочных почек — побеги с цветками, образующими плоды с семенами для размножения, на это тоже надо много питательных веществ. Стебли растут и в толщину. Ствол дерева и каждый стебель травянистых растений соединяет две питающие системы. В них по сложным и очень тонким сосудам вверх и вниз идут органические вещества и вода с минеральными солями.

Мы и начинаем изучать в теме «Стебель» эту замечательную деятельность стеблей растений... Что вырастает из почки дерева? — спросил Николай Павлович.

— Лист.

— Как лист? Я же вам советовал уже давно поставить в воду веточки с почками! Что почки, проросли?

Юннаты и работавшие в живом уголке очередные «внеурочные» молчали, не мешая незнающим.

— Принесите ветки из уголка живой природы... Что вы видите? Из почек выросли не отдельные листочки, а длинные побеги с листьями, а некоторые с цветками. Только рассмотрите почки листовые и цветочные.

Ассистенты раздали почки на подносиках.

— Раздвиньте их своими иглами...

И далее, на каждом уроке по теме «Стебель» постоянно демонстрировались растения и опыты с ними из уголка живой природы. О них рассказывали не только кружковцы, но и ученики, ничем особенно не отличавшиеся, но ставившие опыты в порядке очереди.



Много рассказывал о стебле и сам Николай Павлович.



— На прошлом уроке мы говорили о росте растений. Какой же величины может достигнуть рост растений?

Самым высоким деревом в мире считают эвкалипт. Это дерево растёт в Австралии. Но наш ботаник-путешественник А. Н. Краснов создал первый ботанический сад экзотических растений в Батуми. Он привёз из Австралии и вырастил эвкалипт. Теперь на Кавказе и в Крыму у нас много эвкалиптов, даже растущих на улицах. С почти голыми серо-белыми стволами, так как вместо листьев у них спадает тонкая серая кора. Эвкалипты достигают ста пятидесяти метров высоты. Во многих книгах делают рисунки в масштабе и сравнивают с колокольней Ивана Великого в Москве, с Петропавловской крепостью и Адмиралтейством в Ленинграде. И оказывается, эвкалипты выше их. Такой гигант растительного мира появляется из мелкого семечка, выпавшего из маленькой

коробочки с четырьмя отверстиями. У молодого побега листья серые, округлые, а у взрослого — длинные, изогнутые и заострённые. Посмотрите, потрогайте. Я привёз их прошлым летом из Гагр.

Дети протянули руки к этим образцам.

— Высокие деревья ель — шестьдесят метров, сосна — сорок восемь. Но они кажутся маленькими в сравнении с эвкалиптами. Посмотрите на таблицу, сделанную Таней Васютиной и её помощницей Соней Птичкиной.

Чтобы ясно представить эти величины, мы на этой стене наклеили полосы бумаги с отметкой в метр, полметра и четверть метра. Одна показывает ширину, а другая, с пола до потолка, высоту. У нас в классе высокий потолок, но всего в четыре метра — два человеческих роста, а ваших — три. Предположим, что этаж здания пять метров. Вся школа высотой в четыре этажа — двадцать метров. Сколько этажей, сколько зданий надо, чтобы достичь высоты даже ели? Три здания, или двенадцать этажей... Высота роста растений разная. Одни растут медленно, другие быстро. Бамбук, например, за сутки вырастает до одного метра. Рассказывают, что один путешественник повесил днём шляпу на побег бамбука, а наутро не мог её достать.

Эвкалипт растёт довольно быстро. В первый год он вырастает на три метра, через пять лет достигает двенадцати метров, а в тридцать пять лет он высотой с двухсотлетний дуб. Можно ли измерить скорость роста наших маленьких растений? Если просто наблюдать за их ростом, то незаметно, как они растут. Но есть приборы, которые делают заметным, наглядным медленный рост растений. Приборы эти — ростомеры, или ауксонометры. И у нас он есть. Я вам хочу показать ростомер очень простой, который сделал наш Витя Правдин. Витя увлекается не ботаникой, а техникой, он помог ботаникам. Вот видите, в горшок с фасолью он воткнул палочку, наверху сделал щель, в неё вставил другую тонкую и длинную палочку и пробил её гвоздиком. Длинная палочка легко качается. Но заметьте, что со стороны растения палочка — будем называть её «указатель» — короткая, а с другой стороны — длиннее в десять раз. К короткой части стебелёк фасоли привязан ниточкой. Рядом же с этим горшком Витя поставил другой горшок, в котором воткнута палочка с наклеенными делениями в сантиметрах. Поскольку длинная часть рычага в десять раз боль-

ше короткой, то и показания будут при её размахе в десять раз больше.

Если фасоль вырастет на один миллиметр, то на шкале указатель отметит один сантиметр. Это движение уже будет наглядным, заметным, и можно регистрировать рост по часам в течение дня или суток. Но только нельзя забывать: показания в сантиметрах на шкале переводить на действительный рост растения в миллиметрах. Такой ростомер Вити Правдина может сделать каждый из вас и наблюдать за ростом растений у себя дома.

Сколько же времени может расти дерево, сколько лет может жить или какова его долговечность?

Дубы, мы уже знаем из экскурсии, живут долго: пятьсот,





восемьсот и даже до двух тысяч лет. Такого возраста достигают и каштан, и кедр. Но есть и бо́льшие долгожители среди деревьев. Баобабы в Африке растут медленно, но живут до пяти тысяч лет. Один баобаб в две тысячи лет был всего в двенадцать метров высотой, но шириной в девять метров. В его дупле нередко ночевало до тридцати человек. Самым же древним в мире деревом ботаниками считается Драконово дерево. Его впервые увидел известный ботаник-путешественник Гумбольдт на острове Тенерифе. Дерево было в двадцать три метра высотой и пятнадцати метров в обхвате. Ему было шесть тысяч лет. Буря сломала его. Наши деревья живут меньше: ель до двух тысяч лет, липа — тысячу, сосна — пятьсот семьдесят, тополь — пятьсот, ясень — триста. Деревья растут не только в высоту, но и в толщину.

В Америке славятся *секвойи* (так звали индейского вождя), или Мамонтовые деревья. Самые большие деревья носят собственные имена. Есть секвойя, названная Марком Твеном. Секвойи тоже живут от двух тысяч до шести тысяч лет и бывают высотой до ста метров, окружностью до тридцати метров, а в диаметре двенадцать метров. Как представить

такую ширину ствола? У нас длина класса двенадцать метров. А тут столько же в ширину. Два класса. И действительно, на пне секвойи устроили танцы. Поместились оркестр и шестнадцать пар танцующих. В тоннель, сделанный в одном стволе секвойи, проезжал автомобиль. Из одного дерева секвойи можно построить сорок домов по пяти комнат в каждом.

Интересно представить себе, что пережило дерево за время жизни. В Париже один из первых ботанических садов, заложенный в семнадцатом веке. В нём работали знаменитые биологи. Там выставлен спил дерева секвойи, привезённый из Америки. Спил не такой большой, как я говорил. Но на этом спиле ствола прикреплены таблички по слоям дерева. В каком возрасте, при какой толщине ствола происходили какие мировые события: возникали и гибли государства, происходили революции, войны, делались мировые научные открытия. Сейчас мы вам покажем фотографию из Парижского ботанического сада на экране.

— А это кто?

— Это французская учительница, приславшая мне фотографию.

Какие же слои у дерева — мы будем подробно изучать





это на следующих уроках. Но сейчас скажу, что каждый год от растущей ткани под корой откладывается новый слой древесины. Причём весной клетки древесины крупные, светлые, а к осени становятся толще и темнее. По этим слоям, называемым годичными кольцами, на пне мы и можем определить, сколько лет жило дерево. По ним можно определить и возраст ветки. Сейчас мы не будем губить дерево и делать с него спилы, а раздадим спилы веток, по которым вы и попробуйте определить возраст ветки. Спилы будут шириною больше и меньше, в зависимости от возраста ветки.

Спилы ассистенты раздали.

Вскоре послышались голоса:

— У меня пять...

— А у меня четыре...

— Только три...

— Возьмите спилы и наклейте в гербарную тетрадь, для памяти... До следующего урока.

На другом уроке учащиеся рассматривали строение стебля и в микроскоп, и на экране, и на таблицах. Открылась картина сложная, но интересная.

— Вы узнали сложное строение стебля со множеством разнообразных сосудов, очень тонких, видимых только в микроскоп.

Какое это имеет значение для жизни растения?

Опять вернёмся к высоким деревьям. Вы видели маленькие вытянутые клетки механической и лубяной ткани. Они очень крепкие, крепче стали, и гибкие. Высоченное дерево стоит сотни и тысячи лет, его обдувают ветры, иногда тонкие стволы пригибая к самой земле, а дерево стоит, выдерживает. На сто и даже на сто двадцать метров высоты, до самой вершины кроны, сколько надо поднять воды, да ещё при таком большом испарении.

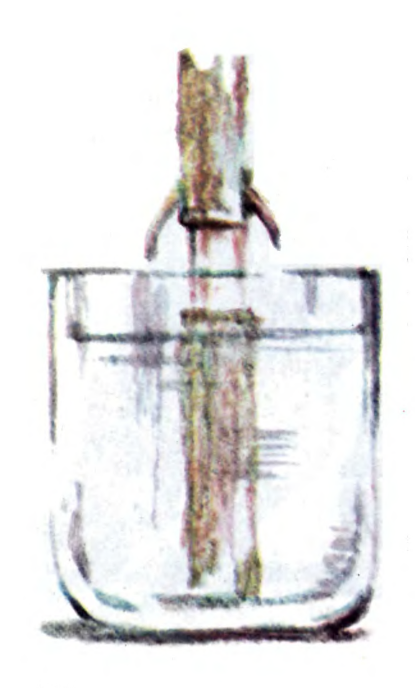
Для испарения должен быть у дерева сильный насос, да и у любого растения. Вот перед вами стоит насос. На пенёк срезанного бальзамина, или Ваньки мокрого, надели короткую резиновую трубку, а в неё вставили длинную стеклянную. На трубку надета бумажка с делениями. Чтобы трубка не упала, её привязали к палочке, воткнутой в горшок. Растение полито тёплой водой. Видите отметку, когда был поставлен опыт,



и вода в трубке поднялась на несколько делений. За время урока она ещё поднимется. Отметьте, что мы наблюдаем корневое давление. Корень нагнетает, как насос, кверху воду. Светлана Кузнецова поставила опыт для показа, с какой силой впитывают клетки корня воду и проталкивают её вверх. Светлана, расскажи.

— Я взяла корень моркови, низ срезала, чтобы обнажить клетки, так как кожица плотная, а корневых волосков нет. Сверху сделала пробочником круглое углубление. Чтобы ускорить опыт и показать, что повышенная концентрация солей в отдельных клетках скорее притягивает воду, я влила раствор соли, подкрашенный соком свёклы. Отверстие заткнула пробкой со стеклянной трубкой. На трубку надела шкалу с делениями в один-два сантиметра. Опустила морковь в воду на штативе. Видите, красноватая вода уже поднимается.

— Оригинальный опыт. Но не только корневое давление поднимает воду в стебле. В стебле не толстые водопроводные трубы, а тоненькие сосуды. И по законам соединяющихся сосудов, как в почве из грунтовых вод по капиллярам — тонким сосудам, поднимается вверх вода. Поднятию воды способствует и ещё одна сила. Ваня Соловьёв, покажи свой опыт.



— Опыт простой. Высокая стеклянная трубка опущена в стакан с водой. На стакане приклеена бумажная полоска с делением. Трубка наполнена водой, а наверху надета трубка резиновая, которая охватывает низ ветки фуксии. Прибор держится на штативе. В стакане уровень понижается, — значит, ветка всасывает воду. Опыт показывает присасывающую силу листьев, испаряющих воду.

— В стебле идёт ток воды не только снизу вверх, — объясняет учитель. — В листьях на свету образуется органическое вещество — сахар, растворённый водой. Он проходит по другим сосудам —

сосудам коры, вверх во все ветки, к цветкам и плодам и вниз к корням. Что это так, покажет Мохов.

— Вот два цилиндра с водой на дне, — показал Мохов.— В одном целая ветка, на нижнем конце её образовались корни — это контроль. Растению был задан вопрос: по каким сосудам, древесины или коры, спускается ток органических веществ? Ответ был дан в другом сосуде — опытном. На середине ветки было срезано кольцо коры до древесины. Срез не касался воды. Вы видите, корни образовались не на конце ветки, а над срезанной корой и над водой. Значит, органические вещества, нужные для роста корней, спускаются не по сосудам древесины, а по коре. Добавлю, что второй сосуд я прикрыл сверху, чтобы в нём сохранялась влажность и корни не высыхали, а заодно, чтобы были равные условия опыта, прикрыл и первый сосуд.

— Ясен вам стал вопрос о нисходящем токе в стеблях растения после опыта Егора Мохова?

— Ясен!

Поднялась рука.

— Скажите, Николай Павлович, — спросила Таня, — стволы деревьев такие большие, с толстой корой, дышат ли они или не дышат?

— Вопрос очень кстати, потому что многие считают, что дыхание происходит только через устьица в листьях. Все органы растений дышат через тонкую кожицу, как цветки и плоды. Дышат и стволы, и ветки деревьев. У них в толстой коре есть отверстия для дыхания — маленькие вздутия с рыхлыми клетками, они называются чечевичками. Валя, принеси таблицу с вешалки в шкафу по теме «Стебель». Вот они, вспухшие и треснутые кучки клеток. На коре веток вы их можете рассмотреть.

Мы говорили о проводящих сосудах в стволе деревьев. Но не забудьте: сосуды проходят по всему растению, во всех органах, ответвляются, отходя от стебля, и образуют как бы пучок, где находятся и сосуды древесины, проводящие воду; рядом — растущая ткань — камбий, за ним ситовидные трубки, проводящие органические вещества. Сосудистые пучки видны на листьях — это жилки толстые, крупные и мелкие. Посмотрите на лежащие у вас скелеты листьев, а рядом круглые сосуды корня — скелет вымоченной редиски.

В руках у меня кусок сосудов стебля кукурузы. А это что?

— Мочалка, мочалка! — весело закричали ребята.

— Не мочалка, а сосуды плода люффы. Если вы посмотрите лепесток любого цветка на свет, то увидите тоненькие светлые разветвления сосудов. И в сочных плодах сосуды видны словно ниточки. Всё растение пронизано сосудами, несущими питание во все части и особенно в семена. Кроме того, сахарный раствор опускается к корням и изменённым подземным стеблям, где превращается в крахмал. Так откладываются питательные вещества в запас, на перезимовку и весеннее цветение. Видите, какие раздутые от питательных веществ корни двулетних растений — свёклы, репы, моркови, одуванчика... Мы на прошлом уроке начали говорить о запасах, откладываемых осенью растением для будущего роста и размножения весной. Вот клубень картофеля. Васина, покажи, что ты получила из клубня картофеля.

— Я истёрла клубень на тёрке, положила кашицу в воду. На дне осела мука. Слила воду с клетками и на муку капнула йодом.

Мука посинела. Значит, это крахмал. Посмотрела в микроскоп — зёрнышки крахмала, как на этой таблице. Я их вскипятила — получился клейстер.

— Спасибо. Что такое клубень? — спросил Николай Павлович.

— Корень, — послышались голоса.

— Нет, не корень. Это побег. Во-первых, он отрастает не от корня, а от стебля. На белых отростках-столонах образуются на концах вздутия, на них — клубни. Если мы затеним часть стебля даже сверху тёмной коробочкой, появится клубень. Для этого и окучивают картофель. Рассмотрите срез клубня. Вы, приглядевшись, можете распознать в середине сердцевину, затем древесину и по краю чуть заметную кору около кожицы. И второе, это самое главное: на клубне почки, расположенные спиралью, как на стебле. Вот Базыкин хотел на участке заняться мульчированием свёклы. Попробуй мульчировать картофель. Ты можешь получить клубни не в земле, а прямо под мульчей. Ассистенты, раздайте на столы клубни, корневища и луковицы. Видите, у мать-и-мачехи какие длинные...

— Корни.

— Опять корни! Не корни, а корневища — подземные

стебли. В них тоже отложен крахмал, а весной он превращается в сахар, от чего корневища многих растений сладкие. На корневищах, посмотрите, тоже много почек. Вот Пухов получил на корневищах из почек побеги. Если кусочки с побегами отрезать, будут новые отдельные растения.

Что такое луковица? Это как бы большая почка с толстыми, сочными листочками. Они сладковатые. В них накоплен сахар. Снизу вы видите корни, выросшие от луковицы в воде. А где же стебель? Стебель небольшой, плоский, называемый донцем. На донце сидят листочки луковицы, и от него отрастают корни.

Ранней весной луковичные и корневищные растения почти сразу зацветают, используя запасы питательных веществ.

Кто желает на участке наблюдать за луковичными и корневищными растениями ранневесенними?

— Я... я! — закричали девочки.

— Пухов, запиши желающих. И ещё. Кто видел, как цветёт лук? Как цветёт морковь, свёкла, капуста? У капусты запас сахара в толстой кочерыжке... Никто не видел? Вот посадите корни свёклы, репы, моркови и кочан капусты и луковицы потолще — увидите, какие у них цветки. Кто этим займётся?

Опять поднялись руки и послышалось: «Я... я!»

— Раз мы заговорили о подготовке к работам на участке, то я, в связи с изучением стебля растения, скажу. В лесу вы видели, какие растут высокие сосны с гладкими стволами. Соснам нужно много солнечного света, и они в тени соседних сосен растут вверх к свету. На поляне одинокая сосна имеет крону ниже и гуще, она ветвиста. Вот и лён, из луба которого получают крепкие, блестящие волокна и из них ткут полотно. Лён, посеянный редко, даёт боковые веточки и он ниже. Лён же, посеянный гуще, вырастает без веток и он длиннее. Длина волокна доходит до разветвления. И при густом посеве волокна тоньше, они идут на тонкую ткань — батист. Кто проверит и поставит опыт с густотой посева льна?

Опять вызвались желающие.

— Мы многое с вами узнали о древесных почках. Побеги вырастают из верхушечной почки, часто длинные, не ветвящиеся. Как сделать у дерева не лохматую, а густую округлую крону? Чтобы побеги ветвились? Для этого нужно заставить

почки на ветках давать боковые побеги. Это достигается срезом верхушки побега. При этом учитывают, куда, в какую сторону «смотрит» почка под срезанной частью. Надо предусмотреть, чтобы боковой побег не затенял другую ветку, чтобы занял пустое место, просвет в кроне. Обрезкой можно из дерева, например яблони, срезав стволик, получить куст. Если при обрезке оставить длинные боковые побеги, получим пальметту, прикрепляя ветки к натянутой на колышках проволоке. Можно, пригнув стволик к земле, обрезать лишние ветки, а оставшиеся прикрепить к земле рогульками и получить приземлённую ползучую форму. Такая яблоня скорее плодоносит, и яблоки можно будет собирать не наверху, а прямо с земли.

Подрезывают и зелёную изгородь, прямо, сплошь. Можно куст или деревцо сделать и круглым, и квадратным, и другой формы. В старинных парках из кустов вырезали зелёных зверей. Мы на своём участке уже подрезали сирень в виде арки над входом.

С ПЛАНА НА ЗЕМЛЮ

В школе ещё шли уроки. Но учащиеся уже приступили к работам на школьном учебном участке. Для этого были отведены уроки труда. Многие учащиеся использовали «продлённые дни». Увлечённые постановкой опытов, приходили на участок в воскресенье.

Перед выходом на участок учащиеся проходили большую подготовку по заданиям в течение учебного года. Николай Павлович следил, консультировал после уроков и проверял.

Учащиеся пятого класса были разбиты на пять бригад по восемь человек. Каждая бригада прикреплялась к определённому отделу участка: полевому, овощному, плодовому, декоративному и биологическому. В соответствующую бригаду входили по желанию и с учётом взятых заранее заданий. Некоторые брали дополнительно полюбившиеся растения и в других отделах.

На уроках труда помогали сделать деревянные этикетки для отдельных растений поменьше размером, для опытов из групп растений — побольше и, наконец, для отделов ещё больше. Устроив субботник, этикетки выкрасили в белый цвет и сделали надписи к своим растениям. При этом возник вопрос, в какой цвет красить: жёлтый, голубой, зелёный? Николай Павлович сказал, что в Парижском ботаническом саду разные отделы имеют этикетки разного цвета, но это получается очень пестро, плохо видны надписи, зелёный цвет сливается с листвой растений. Решили, что лучше всего белый цвет... Каждый сделал себе метр, заготовил колышки и верёвки для



отмеривания делянок под посевы и опыты. Николай Павлович поинтересовался, что учащиеся прочитали о своих растениях, и просмотрел справочные записи о расстояниях при посеве и посадке и о количестве удобрений.

Ребята научились делать бумажные пакетики для семян, сделали на них надписи. Семена и удобрения Николай Павлович раздал бригадирам. Многие семена он достал в питомнике и в других школах, но некоторых никак не смог раздобыть. Он обратился к ребятам:

— Помогите раздобыть семена проса и гречихи. Ваши мамы обычно выбирают из пшённой крупы блестящее просо. Пусть не выбрасывают, а отдадут вам. И в гречневой крупе есть чёрные с оболочкой семена гречихи. Хотя сама гречневая крупа может взойти, так как зародыш в ней внутри и не обдирается. У кого-то из вас сохранились семена подсолнечника, но не жареного...

Ребята на следующий день принесли всего больше, чем надо.

Бригадиром плодового отдела избрали Мохова, биологического — Викулину, овощного — Базыкина, полевого — Пухова, декоративного — Николаева.



Все бригадиры срисовали в масштабе с общего плана школьного участка планы своих отделов. А затем и все другие члены бригад с этих планов начертили планчики своих посадок и опытов. Аккуратно на клетчатой бумаге, в масштабе. В живом уголке юннатами была заготовлена рассада декоративных и овощных



растений. Не так много, но для начала хватит.

Перед выходом на участок Николай Павлович обратился к ученикам с такими словами:

— Всю зиму мы с вами мечтали о создании своего ботанического участка, строили планы, готовились, и наконец пришло время перенести планы на землю, начать строить, создавать наш учебный участок. Успеха в строительстве можно добиться в коллективной деятельности с индивидуальной ответственностью, в согласованности. В работе важно чувство товарищества, взаимопомощи. Вы будете работать по бригадам, но по-товарищески бригада, в случае нужды, обязана помогать и другим бригадам. Наш участок небольшой, но ёмкий по содержанию и требует большой внимательности, чёткой плановой точности. Приступим!

Пошли на участок. Все осмотрели внимательно вход с сиреневой аркой. Обрез углов по размерам был правильный, но не везде ещё заполнен листьями.

— Да, наверху ещё не сомкнулись веточки двух кустов, — со вздохом сказал Николаев.

— Ничего, за лето сомкнутся. А когда арка зацветёт, то-то будет красиво! Сиреневая арка!

Все прошли через арку и остановились, высматривая, где их отделы. Разошлись. И прежде всего приступили к вскапыванию почвы, разравниванию граблями и отбивке по шнурку и колышкам делянок. Николай Павлович взял трёх мальчиков, и вскоре они вернулись с доской, тремя рукомойниками, вешалкой, полотенцем и ведром с водой. В конце дорожки, около овощного отдела, прибили к забору доску, на неё рукомойник, а рядом вешалку для полотенца. В рукомойник налили воды.



— Ребята! — раздался зычный голос Николая Павловича, — Не забывайте после работы вымыть руки. Буду проверять!



К учителю подошёл Базыкин:

— Я хочу построить вместе с Мишкой Витохиным парник.

— Не Мишкой, а Мишей.

— Ладно, я уже и доски достал.

— Где достал?

— У Тимофея Ивановича, на труде.

— Хорошо, строй! Чертёж есть?

— С книжки, у вас брал, срисовал.

«Эх, наверное, стащил где-нибудь доски», — подумал Николай Павлович. После окончания работы зашёл в кабинет труда.

— Тимофей Иванович, Базыкин у вас брал доски?

— А как же, спрашивал. Я дал. Сказал, для вас, для какого-то парничка.

— Спасибо!

«Нехорошо, учитель, — говорил сам себе Николай Павлович, — поддаваться старой репутации мальчишки и не видеть нового».

Базыкин удивил всех не только парничком с полиэтиленовой рамой, но и углублёнными в почву посадками рассады помидоров, прикрытыми согнутыми, с закопанными краями полосами полиэтилена. Долго Гриша не мог придумать, что посеять или посадить в свой парник. Но на помощь пришли работники других отделов: дали ящички с проростками и маленькой рассадой.

Спустя некоторое время Базыкин вместе с Витохиным опять что-то строили в углу за овощным отделом.

— Ты что это делаешь не по плану?

— Да тут от многолетних овощных растений, которых у нас мало, место пустует. Я хотел навес от дождя построить, вроде сквозной беседки.

Когда из тонких столбиков и досок был сделан навес, все ребята дивились:

— Ты уж и скамеечки врой по стенам, хотя стены и сквозные.

А члены декоративной бригады предложили:

— Мы натянем верёвки и пустим по ним расти пламенную фасоль.

— Лучше дикий виноград — прочнее.

— Ну, это в будущем году. Сейчас винограда нет.

Однажды утром ученик приволок в класс мешок с какими-то колючками.

— Что это у тебя за ежи?— обступили приятели.

— Да это папа привёз для дачи из Прибалтики что-то интересное, и говорят, полезное.

— Николай Павлович, посмотрите, что это?

— Да это же облепиха, ценное своими плодами растение. Мохов, обогащайся. Посади в коллекцию ягодников.

На участке ребята старались всё делать по плану и прочитанному в книгах, даже



брали с собой на работу справочники. Николай Павлович обходил отделы. Его часто спрашивали, он объяснял и показывал, что и как надо делать. В бригадах нередко спорили. Приходилось споры примирять.

Николаев, всегда обстоятельно прочитывавший и обдумывавший материал, стоя посреди декоративного отдела, вдруг засомневался. Из его бригады одни, справа, высеивали однолетники, другие, слева, высаживали рассаду многолетников...

Подошёл Николай Павлович.

— Вы знаете, что сеете и какой высоты и размеров будут растения, когда вырастут?

— Да, читали.

— Смотрите внимательнее, в середину клумбы надо высеивать высокие растения, а с краёв более низкие. А то получится как у меня в юности. Внутрь клумбы посеял настурции, а снаружи — львиный зев и маки. Настурцию за их стеной и не видно было.

Николаев всё стоял в раздумье.

— Что у тебя не ладится?

— Круги для полушарий Земли я начертил правильно, по верёвке вокруг колышка, а как сделать материки, чтобы были похожи, не знаю. Никак не придумать.

— Ты возьми карту, даже небольшую...

— Да она у меня есть.

— Сними контуры материков на прозрачную бумагу или через копировку. Расчерти на ровные квадратики и столько квадратиков, но больших, конечно, по масштабу сделай на земле. Так даже портреты рисуют.

— Ага, вот оно что! — И он побежал в школу.

Через некоторое время Николаев начертил материки, выложил камнями горы. Посадил растения туда, откуда они происходят, а моря засеял травой.

Николаю Павловичу пришлось основательно помочь учащимся разбить делянки для опытов: удобрение пшеницы, густота посевов льна.

Коллекция полевых культур была на первый год не очень большая, с пробелами: не нашлось всех семян. На овощной отдел часто забегала Зина Викулина, что-то нашёптывала Базыкину, ссылаясь на план и книжку по овощеводству.

Столкнувшись с Николаем Павловичем, девочка, смущаясь, сказала:

— Он не очень разбирается в овощных культурах, он больше по строительству. Я ему велела сделать ящик для корневых систем и дала чертёж.

— Очень хорошо. Надо же помочь по старой памяти своему подопечному. Как у тебя идут дела?

— Да есть некоторые затруднения технического порядка. Я знаю, как начертить на земле клумбу круглую. А мне надо овальную.

— Пойдём прикинем. Где тебе поместить клумбу и подо что?

— Для редких, охраняемых растений.

— Возьми верёвку, свяжи её. Вбей в землю два колышка. Если хочешь клумбу удлинённую, то колышки вбей подальше друг от друга. Накинь верёвку на оба колышка, а в руку возьми третий, продень под верёвку, получится треугольник. Теперь веди своим колышком по земле. Видишь, получается овал.

— Любопытно. И ещё, у меня в бригаде больше всё девочки. А хотелось бы смастерить альпийскую горку, а где взять камней, желательно известняка. Их надо много, а нести тяжело.

— Вот и взаимопомощь нужна. Ребята! — закричал на весь участок Николай Павлович. — Принесите в следующий раз каждый по одному камню. Желательно известковый плитняк, можно и другие. Нужно на биологический отдел.

— Ладно! Принесём! — махнули рукой мальчишки.

— Кстати скажу, что не все растения в биологическом отделе нужно сажать в клумбы геометрически правильные — круглые или овальные. Можно в виде почки или запятой. Начертила овал, а к нему сбоку ещё часть овала. Растения по морфологии хорошо разместить на длинных полосках — рабатках. Ранневесенние свободно сажают под кустиками у ёлочек или можжевельника.

Мохов работал с энтузиазмом, вокруг старались члены его бригады. Николаю Павловичу удалось раздобыть в питомнике маленькие яблоньки, ягодные кустики, ветки для черенкования.

Егор решил вырастить яблоньки разной формы, он орудовал садовыми ножницами. Ягодных кустов было по одному: крыжовника, малины, чёрной и красной смородины. Поэтому бригада вокруг кустов вырыла канавки и, подрезав слегка



снизу ветки, поместила их в канавки, засыпала землёй, чтобы размножать отводками. В стороне посадили облепиху и шиповник, тоже ягодно-витаминные растения. Рядом оставили большое место для дальнейших поступлений.

Спор вышел с Зиной Викулиной. Мохов говорил, можжевельник — ягодное растение и его следует пересадить в плодовый отдел. Зина не соглашалась. Это охраняемое растение и должно быть в биологическом отделе, украшать его. К тому же у можжевельника не ягода, а шишка.

— Всё равно. У нас есть не только ягоды, но и костянка, и ложные плоды.

Николай Павлович усмехнулся и порадовался: ученики уже стали доказывать свою правоту ботаническими терминами.

Все работы на школьном участке шли по порядку, и постепенно вырисовывались его контуры — в каждом отделе зеленели свои особые растения.

Рядом с умывальниками соорудили из досок инвентарный сарайчик, где по стенам на деревянных штырях развешивались в порядке лопаты, мотыги и грабли, а на полках лежали совки и садовые ножницы. В углу стояли самодельные носилки и лейки.

В саду ещё многого не хватало, но в целом участок приоб-



ретал вид, соответствующий тому плану, который красовался в кабинете ботаники. Так называлось теперь помещение 5-го класса.

Альпийскую горку соорудили из камней не в виде конуса или возвышенной клумбы, а плоскогорьем с террасками. Красиво выступали камни, среди них — пока малое количество невысоких растений: седум, молодило. Кто-то принёс низкий красный флокс, — видимо, с рынка. Начало было положено.

В питомнике грядки с посевом плодовых семян были ещё пусты. И черенкование не успели сделать. Не было набора плодовых деревьев: вишен, груш.

В овощном отделе мало было сортов капусты и томатов.

Не зацвели ещё посеянные растения и в декоративном отделе.

Не было зелёного газона в биологическом отделе. Вырытый водоём не держал залитую в него воду. Нужно было его бетонировать или заполнять дно глиной.

Но всё же участок существовал и вид у него стал неплохой.

Однажды Николай Павлович сказал ребятам:

— Надо на носилках принести песка, присыпать им дорожки и расставить этикетки. Будем проводить отчётный весенний смотр проделанной нами работы.

На смотр все собрались взволнованные, подтянутые, даже в праздничных костюмах.

— Пройдём все вместе по участку, — пригласил учитель, — у каждого отдела при подходе к нему бригадиры будут докладывать о проделанной работе...

Дорожки желтели от свежего песка, у маленьких растений возвышались белые небольшие этикетки, а на углах отделов— большие: отдел биологии, отдел полевой и так далее.

У декоративного отдела выстроилась бригада Николаева, и он стал объяснять, что где посажено и посеяно. Особенно привлекло внимание указание на происхождение декоративных растений из разных стран. В его бригаде были сделаны прививки табака на петунии и наоборот, но пока они не цвели. В полевом отделе всех заинтересовали этикетки с названиями неизвестных, не выросших ещё растений.

В овощном отделе привлекли внимание странные побеги моркови, свёклы и капусты. В особенности рассада, хорошо выросшая под полиэтиленовым прикрытием. Зашли в беседку, даже кое-кто посидел на скамеечках. Фасоль начала оплетать натянутые верёвки. И все оценили её декоративность.

С восторгом были приняты различные формы яблонь и рассказ о них Мохова. Подивились на облепиху.

В биологическом отделе узнали охраняемые растения, принесённые осенью из леса. Радовались, что сохранились! Прижились. У высохшего водоёма с сожалением покачали головой, а у альпийской горки сказали: «Надо будет подбавить растений». Выявилось одинаково заботливое и ответственное отношение ко всем отделам.

Для всех учащихся класса это стал их общий участок.

— Молодцы! Хорошо поработали и теперь законно любуетесь и радуетесь результатам своих трудов. Но труд предстоит ещё немалый: надо наблюдать за растениями, поливать, пропалывать, регистрировать рост на опытных делянках, заполнять пробелы. Наметим дежурства для тех, кто не уезжает на лето.

— Если мы и поедем куда, то привезём оттуда и семян, и черенков для нашего участка. Непременно, — раздалось несколько голосов.

— Осенью на празднике урожая подведём итоги. Всю осень будем учиться на участке, а зимою — на материале, собранном с него, — сказал Николаев.

— Спасибо, ребята, за хорошую, дружную работу.

На сиреневой арке уже зацветали тяжёлые кисти. Каждый останавливался и с гордостью любовался ею.

Раньше, в одно из воскресений, была проведена экскурсия в весеннюю природу, на старое место осенней экскурсии.

В весеннем лесу ознакомились с цветением деревьев, с весенними ранними растениями, определяли возраст деревьев по пням и рассмотрели поле с озимой пшеницей: всходы, кущение, рост, способы посева и обработки. С экскурсии принесли растения для посадки на альпийской горке и на клумбах охраняемых растений.

Экскурсия ребятам понравилась — они в природе проверяли свои знания, полученные на уроках ботаники за зиму.

В кабинете сделали выставку: «Природа весной». Интересны были весенние цветочки в пробирках с водой, прикреплённых к большому картону. Были хорошо изготовленные спилы веток, скелеты листьев, загербаризированные всходы пшеницы...

На последнем уроке ботаники учитель сделал заключение:

— Весь год мы с вами хорошо разговаривали с растениями, самыми различными. Я думаю, вы и летом будете с ними встречаться и разговаривать. Желаю вам успехов! Свидание у нас с вами и с растениями на школьном участке будет в сентябре, в шестом классе. До свидания!

СВИДАНИЕ В СЕНТЯБРЕ

Опять 1 сентября — начало занятий в школе. Встреча Николая Павловича с бывшими пятиклассниками, теперь с учащимися шестого класса, была иная. Он уже не был новым, неизвестным учителем, а стал старым, хорошим знакомым. И класс для него был не безликим. Сегодня учителю известны все эти смеющиеся, радостные мордашки. Он их знал всех в лицо. Они были друзьями.

— Снова начинаются уроки ботаники. Вы хорошо отдохнули. Окрепли, соскучились по школе и с новыми силами приметесь изучать растения, сначала преимущественно культурные. В сентябре большую часть уроков мы будем проводить на школьном участке, если не будет дождя. Пошли!.. На участке много растений, в них мы и разберёмся, но по порядку. Пройдёмся, посмотрим, как они себя чувствуют в конце лета и каков вид всего участка.

— Ах, как всё разрослось, как расцвело! — охали со всех сторон.

— Не разбегайтесь, идём прямо в класс под открытым небом!

В аудитории под открытым небом стояло два больших стола, вокруг скамейки и табуретки. В конце столов — столик учителя, а за ним на вкопанном столбике — чёрная небольшая доска.

— Садитесь вокруг столов, не как в классе.

Для познания растительного мира и работы с ним нужно

научиться разбираться в его многообразии. Для начала Егор Мохов и расскажет нам кратко, для чего надо знать классификацию и систематику растений, разделение их на родственные группы.

«Учитель схитрил. Он заранее договорился с Егором, чтобы тот подготовил рассказ о Линнее», — подумала Зина Викулина.

Мохов сдержанно, но по существу рассказал самое основное о том, как Линней установил классификацию растений.

— Начнём знакомиться с семейством крестоцветных. Ассистенты уже подготовили на каждого по одному растению сурепки. Рассмотрите цветок — главный орган для определения растения. Пухов расскажет о том, как зарегистрировать кратко части цветка, написав формулу, а Сидорова нарисует на доске диаграмму. Рассмотрев цветок, запишите формулу и зарисуйте диаграмму, а затем определите, какие стебель, листья и корни. Смотрите на справочную табличку по формам листьев, — тихо говорил учитель.

Большая часть уроков по семействам проходила под открытым небом на участке, но не столько за столами, сколько в отделах.

И в заключение этого урока учитель предложил пойти в биологический отдел к важнейшим семействам растений. На полукруглых рабатках были представлены семейства, изучаемые по ботанике в шестом классе. Рассмотрели обстоятельно растения из семейства крестоцветных. Учащиеся удивились, что не только сурепка и сорняки: пастушья сумка, ярутка, — но и овощные: капуста, репа, редька, редис, горчица — и декоративные: левкой, ночная красавица — входят в одно семейство.

Учитель был крайне удивлён, увидев белые квадратики с цветными диаграммами среди каждого семейства.

— Кто это сделал так хорошо и даже палочка — подставка под этикеткой скошена так, что формулу видно не нагибаясь?

— Это мы с Соней Птичкиной придумали, а сделать этикетки помогли нам Базыкин и Витохин, — сказала Таня Васютина, художница.

— Спасибо. Замечательно придумано. Через неделю, в воскресенье, будем праздновать день урожая на нашем участке, — напомнил классу в конце урока учитель. —

По бригадам подготовить сообщения о посадках, опытах и растениях. Вы уже знаете, какие книги прочесть. Об отделе и работах в нём расскажет бригадир, его рассказ дополнят члены бригады. Пригласим родителей и учителей. Готовьтесь!

В класс Николаю Павловичу и прямо на участок в свои отделы учащиеся приносили семена, целые растения, ветки, черенки, привезённые с дачи, из разных мест, где они были летом.

Праздничное воскресенье наступило. Арка сиреневых ворот совсем оформилась ровными стенками и углами. Недаром Мохов каждую неделю выравнивал, подрезал все вылезающие ветки. Около арки стояли с зелёными бантами, ожидая гостей, распорядители.

Остальные шестиклассники прихорашивали свои отделы.

К двенадцати часам стали собираться мамы, папы, бабушки и учителя. Дети старались не попадаться на глаза родителям, а то станут приставать: где ты работал, да что вырастил, да с кем?..

Распорядители просили небольшими группами пройти к разным отделам, чтобы не толпиться. После просмотра одного отдела переходили к другому.

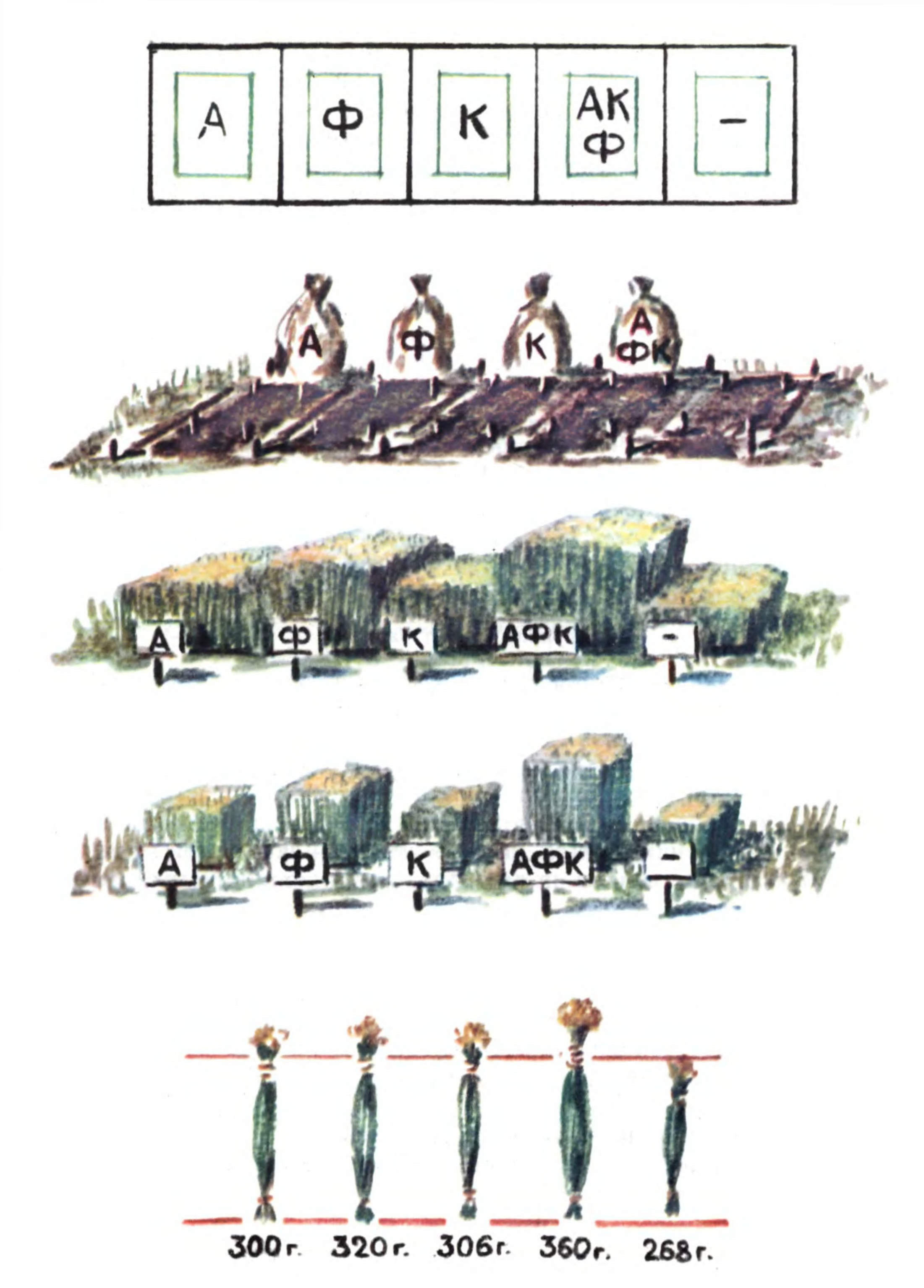
Николаев, поклонившись, стал показывать свою «Карту происхождения растений». В ровных зелёных кругах подстриженного газона материки были рельефны и очень похожи. На них пустыни посыпаны песком, места лесов — чёрной землёй, а горные хребты возвышались из глины и камней. В разных местах цвели осенние растения.

— Здесь, вы видите, собрались декоративные растения со всех стран мира. Из Азии: Индии — душистый горошек, амарант; Китая — пион, гвоздики, астры...

И вдруг Лиза Сенькина, показав на астры, стала декламировать:

Астру с прямыми её лепестками
С давних времён называли «Звездой»,
Так бы её вы назвали и сами,
В ней лепестки разбежались лучами
От сердцевинки совсем золотой...

— Из Сибири — живокость, борец, — продолжал Николаев. — Из Африки — резеда, львиный зев, герань, лобелия, гладиолус.



А
Ф
К
АК
Ф
–
А
Ф
К
А
ФК
А
Ф
К
АФК
-
А
Ф
К
АФК
–
300г.
320г.
306г.
360г.
268г.

И опять голос Лизы:

У крылечка нашей школы
Клумбу свежую стеречь
Встал на стражу гладиолус
(По-латыни это — «меч»)...

— С острова Занзибар — бальзамин, или Ванька мокрый. Из Америки: Южной (Бразилия, Мексика, Перу) —эшеверия, кларкия, бегония, вербена, кореопсис, цинния, бархатцы, георгин, петуния, настурция; Северной — рудбекия, люпин, флокс...

О флоксе прочла стихотворение Всеволода Рождественского Оля Снежина:

У калитки нашей садовой,
Что ни стебель — сплошной букет.
Бледно-розовый и лиловый,
Он июльским лучом согрет.
На одном стебельке чудесно
Разместилась семья цветков,
Хоть им вместе немного тесно,
Не помял никто лепестков.
Всем хватает тепла и света.
Все лукаво глядят на нас:
«Посмотрите, ребята! Это
Самый тихий и дружный класс!»

— Из Австралии, — продолжал Серёжа, — бессмертники и душистый табак. Из Европы Южной — маргаритки, левкои, наперстянка, ноготки, анютины глазки.

— Интересно, а я и не подозревал, что наши летники из такой дали к нам попали. И прижились, — сказал чей-то папа.

Николаев показал на два сорта роз и делянку с черенками от них.

Все зрители удивились, увидев душистый табак, привитый на петунии, и петунию на табаке.

— Надо же, одна из Австралии, другая из Америки, — воскликнула чья-то мамаша.

Хозяева отдела, видя интерес взрослых к их рассказу о растениях, почувствовали всё значение сделанного и узнанного ими.

— У нас есть филиал декоративного отдела, — сказала улыбаясь Лиза. — Пожалуйста, пройдёмте в беседку.

В беседке на скамейках стояли букеты.

— Какие странные цветы, первый раз вижу?! — удивилась одна из бабушек.

— Мы в этом букете собрали цветы семейства паслёновых. Неизвестные вам цветы жёлтенькие — томата, розовые — картофеля. Не удивляйтесь, когда в семнадцатом веке привезли картофель в Европу, то ценились не клубни, а цветы. Их сажали на клумбах, делали букеты, а французская королева носила их в причёске. Многие овощные растения тоже разводили как цветы из-за их приятного тогда, а теперь «кухонного» аромата: сельдерей, петрушку, укроп. Древнегреческая поэтесса Сафо даже написала стихи:



Нарви для венка
нежной рукой
свежих укропа веток.

Вот здесь вы видите букеты, составленные по японскому способу икэбана. Японцы — большие любители цветов. Они считают, что букет — это только пук растений. Нужно видеть растение целиком, одно, два, три. Поэтому они придумали сиксуа — тяжёлую пластинку со щёточкой гвоздиков. Вот мы сделали два таких сиксуа. На большее не хватило олова. Такую щёточку помещают в низкую плошку или широкую вазочку и на неё накалывают стебель растения. Он же скрыт внутри вазы. Вот сочетание растений в икэбане по-японски: вверху пушистая веточка — «облака». Внизу изогнутая веточка — «земля». В середине яркий цветок — «человек». В икэбане можно сочетать живой цветок и сухую веточку. Вот ветки с ягодами, — говорила Снежина.

— Откуда ты это знаешь, девочка?

— Я читала, я люблю делать букеты, и Николай Павлович о многом нам рассказывал.

В полевом отделе Петя Пухов показывал коллекцию зерновых, масличных, прядильных, кормовых и пряных растений, рассказывал об их особенностях и происхождении:

— Нам кажется, что без подсолнечного масла нельзя прожить, а подсолнечник привезён из Мексики под названием «цветок солнца» и возделывался в садах как редкое растение. Впервые масло из подсолнечника получил только в тысяча

восемьсот тридцать пятом году крепостной крестьянин Бокарев из деревни Алексеевка Воронежской губернии.

— А какое масло было до этого?

— Из льна и конопли, которые у нас растут как текстильные растения. Кстати, и кукуруза тоже из Мексики.

Вызвали любопытство взрослых просо и гречиха.

— Вот всю жизнь ел пшённую и гречневую кашу, а как они растут, не видел, — сказал один папаша.

— Если не все взрослые знают эти растения, так что же говорить о детях, — заметил один из родителей.

— Из-за этих пряных растений в середине века воевали, искали пути в страну пряностей — Индию, а у нас немало своих русских пряностей, многие мы забыли и перестали их выращивать. Вот горчица, анис, тмин, мята, шалфей, кориандр—кинза. Сколько их, а ведь собраны далеко не все. Есть майоран, фенхель и другие... — Пухов начал показывать опыты. — Мы из этого опыта хотели узнать, каким удобрением надо улучшить нашу почву, чего из главных питательных веществ для растения в почве не хватает. На этих делянках внесли удобрения, содержащие фосфор, калий и азот, вырастили овёс. И видно, что растения, где был азот, почти одинаковы с делянкой, где внесены все удобрения. А там, где нет азота, растения почти такие же, как на делянке, куда не было внесено ни одного удобрения. Значит, наша почва нуждается в азоте.

Ровные кубики светло-зелёного льна у всех вызвали восхищение. На опытных делянках уже вытереблены защитные полосы, и лён с них мы поместили в бочку для вымачивания, а затем получим волокна, уже в кружке юннатов... На этой делянке с редким посевом стебли льна и волокно более толстые, а на другой — с загущённым посевом стебли тонкие и волокно идёт на изготовление не полотна, а батиста.

— Ах вот как! — воскликнули несколько мамаш.

Показал Пухов и корни пшеницы и фасоли в двух ящиках под стёклами. Ящики тоже были делом рук Базыкина и Витохина.

Сам Базыкин, когда говорил, волновался, думая, что не всё знает, хотя Зина Викулина его и «репетировала».

— У нас в овощном... отделе представлены здесь коллекции сортов томатов — помидоров. Томат из Перу, назывался там золотым яблоком, по-итальянски, это и будет «помидо-

ро». Их сорта разных форм: и грушевидные, и вишневидные, шлемовидные, и «бычье сердце». Здесь перед вами сорта капусты. У нас их немного. Белокочанная, краснокочанная, цветная. Листовая с длинным стеблем. Брюссельская — вокруг её стебля маленькие кочанчики. И кольраби — круглая, вроде брюквы, поверх земли, с листочками.

— А это?

— А это цветки белокочанной оставлены на второй год жизни.

— Цветы, так это не цветная?

— На второй год вон цветут и свёкла, и репа, и морковь.

— Никогда их цветущими не видела, — низко наклоняясь и рассматривая через очки капусту, сетовала чья-то мамаша.

Базыкин вытащил из кармана записку и, смотря в неё, продолжал:

— Капуста была известна ещё в Древнем Египте, а древнегреческий математик Пифагор писал, что «капуста представляет из себя овощь, она поддерживает постоянно бодрость и весёлое спокойное состояние». У нас капусту любили во щах и пирогах с девятого века. Название её происходит от латинского слова «капу́т», вернее, «ка́пут» — «голова». Вот всё, — как на уроке, хотел



закончить Гриша. — Нет, ещё покажу вам мульчирование. — И тут он оживился, связанность речи пропала: — У меня не было мульчи. Я тонкий картон покрасил чёрной краской и покрыл им землю вокруг картофеля, моркови и свёклы. Вот сравните свёклу с мульчей и без мульчи. Большие листья? Подрастёт ещё — выкопаем и взвесим. А картофель я вам покажу.— Он снял надрезанную мульчу, и под ней лежали рядками большие клубни. Все удивились. — У картофеля клубни образуются от стебля, и в темноте побеги — столоны не углубляются в землю, растут. Да, ещё взгляните на парник с полиэтиленом и парнички под плёнкой для рассады ранней весной. — Базыкин уже увлёкся и оживлённо показывал: — А вот у нас ещё многолетние овощные: ревень, земляная груша — вроде картофеля; хрен, щавель. Ещё... спаржа. — Базыкина уже было не остановить. — Да, трудно доставать растения и семена разных сортов, особенно редких. Откуда у меня коллекция томатов и капусты? Знакомый сосед, любитель-садовод, пообещал семян. «Приезжай, — говорит, — ко мне на садовый участок». Я поехал, а он мне говорит: «Сеять сейчас поздно. Дам я тебе две рассадины каждого сорта. Будь овощеводом, может, перестанешь хулиганить», — неожиданно для себя и для всех закончил Гриша Базыкин.

Мохов в плодовом отделе с особенным чувством говорил о воспитании дерева из семени до формовки кроны. Он обстоятельно рассказал, как в его бригаде формовали деревья и кусты. Показал новые зеленеющие побеги от черенков и отводков.

— Вот только плохо семена плодовых взошли, — пожаловался он.

— Надо стратифицировать, — сказал пожилой папаша с седыми усами. — Так: семена яблони, вишни осенью смешать с тремя частями песка, положить в ящик или горшок и поставить в подвал или сначала зарыть землёй, слегка, а потом снегом на один метр. Я это дело знаю.

— Спасибо. У нас осенью семян не было и участок ещё проектировался.

Любопытство вызвали стелющаяся яблоня и пальметта с привязанными к планкам побегами.

Пухов рядом с облепихой умудрился посадить и два можжевельника с тычинковыми и пестичными шишками.

Зина Викулина отпустила одну группу «экскурсантов», как

она назвала гостей, и теперь с нетерпением ожидала следующую...

— В большей части школьного сада, в четырёх её отделах вы видели культурные растения, — затараторила Зина. — В биологическом отделе представлены дикорастущие природные растения. С приближением к природным условиям они и рассажены. Некоторую связь культурных и дикорастущих устанавливают эти рабатки; здесь посажены и посеяны важнейшие семейства растений, показана систематика цветковых растений. В семействах крестоцветных, розоцветных, бобовых, паслёновых, злаковых и лилейных. Тут и декоративные, и полевые, и овощные растения и дикорастущие луговые, лесные и сорные. По каждому семейству даны диаграммы типичного строения цветков этих семейств. Но перейдём к альпийской горке. — Гордостью всей бригады и самой Зины была альпийская горка. — На этом плоскогорье с террасками на плитах известняка среди камней неровные, как бы растекающиеся подушечки низеньких растений, совсем как в Альпах. Конечно, они не все альпийского происхождения, но близки к ним по форме и биологическим свойствам. Принесены с сухих мест опушек леса, луга, из ботанических садов, обменены со школами и даже куплены на рынке. Растения на альпийской горке цветут с весны до осени. Одни отцветают, другие зацветают; быстро размножаются и вегетативно — их подушечки разрастаются.

Седум, или очиток, с жёлтенькими звёздочками цветков, лиловые цветки тимьяна и вереска, розовые кошачьи лапки, зелёные кочанчики молодила, жёлтые и синие фиалки, красные и белые низкие флоксы — все они создают красивые сочетания цветов, меняющуюся в течение лета картину. У нас ещё мало собрано нужных для нашей горки растений. На заднем плане широкие листья бадана, цветущего розовым, он весной создаёт зелёный фон. Но дело не только в своеобразной красоте ярких пятен на сером фоне камней. Здесь не декоративный отдел, а биологический. И именно биологические особенности этих растений привлекают наше внимание...

«Складно говорит, совсем как лектор», — подумал Базыкин.

— Заметьте, — продолжала Зина, — нежные листочки этих растеньиц лежат на камнях. Ночью камни холодные, особенно весной. Днём же камни сильно нагреваются и даже для



руки горячие. А эти растения выдерживают резко меняющуюся температуру. Они очень выносливые. Выносливостью, быстрым размножением и природной дикой красотой альпийские растения нас и прельщают.

Рядом с альпийской горкой, как её противоположность, маленький водоём. Когда мы его вырыли, вода уходила. Всем классом, а не только нашей бригадой, наносили глину, утрамбовали большой слой, сверху насыпали землю и залили водой. Посадили стрелолист, водяной лютик, водяную гречиху, кувшинку. Для неё потом будет мало места. Бросили ряску и водоросли. Если потом им будет тесно, разрядим. В водоёмчик поселили лягушат. С этого края водоёма сделана выемка для воды. Она заполнена торфом, и на него мы с болота принесли две кочки мха, а на мхе оказались сетка клюквы и даже росянка, питающаяся насекомыми. Под ёлочку посадили кроме папоротника плаун, а дальше хвощ. Там клумбочка неправильной формы с весенними ранними растениями, рядом коллекция редких, охраняемых растений.



Ведь нам надо знать, что охранять. Мы даже нашли летом Венерин башмачок, он занесён в «Красную книгу». Но мало узнавать, любоваться и охранять принесённые из природы растения. Важно воспроизвести, размножить их количество. И вы видите делянки с размножением: собранными семенами, кусочками корневищ и черенками. Этот участок нашего отдела, кото-

рый мы называем «охраной природы», мы считаем очень важным. Жаль, что часть отдела отвели для девятого класса, который устраивает дарвиновскую площадку и делянки для опытов. А по зоологии отняли место под улей.



— Но пчёлы необходимы для опыления наших растений, — громко возразил Николаев.

— Да, ещё отняли землю — для вольера для птиц и мелких животных. На дереве повесили скворечники и кормушку, — не отвечая на замечание, продолжала Зина.— Много ведь ещё можно поместить в биологическом отделе. Введение диких полезных и лекарственных растений в культуру, коллекцию по морфологии, цветочные часы. Но в первый год всего не охватить. На будущий год, когда участок организован и многое сделано, будет уже легче дополнять и расширять. Спасибо за внимание, — закончила Зина, как по телевизору.

Слушающие иногда задавали вопросы, но чаще отводили одного из членов бригады и, указывая на то или иное растение, тихо выясняли заинтересовавшее их. После каждого выступления восторгались увиденными растениями, опытами, проведённой работой и большими знаниями учащихся.

Высказывали восторги учителю за его руководство, умение воспитывать, благодарили, мужчины сильно трясли ему руку.

Между тем не все мамаши до конца выслушали сообщения по отделам. Прослушав одно-два и обойдя участок, стали исчезать, и более того, прихватывая своих дочек, а затем и распорядителей. На аудиторию мальчики притащили ещё два стола и скамейки. И тут хлынула стихия мам и бабушек. С помощью своих дочерей они накрывали на столы, бегали всё время в школу и что-то приносили.

— Просим гостей, учителей и учащихся шестого класса

проследовать в аудиторию на торжественный чай, — раздался мелодичный голос Лизы.

Столы были накрыты блюдечками и тарелками с разной едой, не вполне ясной. Все расселись за столы, кроме мамаш, которые стали ухаживать за приглашёнными и распоряжаться.

Лиза сегодня расцвела, была в артистическом ударе и взяла на себя роль ведущей.

— Вот маленькие кочанчики брюссельской капусты, кусочек кольраби, салат из листьев одуванчика и других дикорастущих, варенье из вишневидного томата, облепихи, ревеня и нашего крыжовника, всего только по ложечке.

Все пробовали диковинки. Тем временем мамаши принесли корзинки с пирогами, банки с разным вареньем и мёдом, а мальчики большие чайники с чаем.

— На нашем участке ни ягодные кусты, ни вишни ещё не плодоносят и в единственном улье нет мёда, — сказал Николай Павлович.

— Николай Павлович, — смеясь ответили мамаши. — У вас не плодоносят, а у нас на садовых участках полно ягод и мёда. Мы и угощаем вас. Чай тоже из сушёных трав, а булочки посыпаны анисом, тмином, маком, кинзой. Кушайте, пожалуйста. Новые пряности просили ввести в обиход наши дети, ваши ученики!

Когда столы опустели, Лиза встала и сказала:

— В завершение нашего праздника, дня урожая, в нашем школьном саду предлагается небольшое концертное отделение.

Несколько человек-исполнителей вышли на край аудитории.

— Мы споём вам несколько песен и продекламируем стихи.

Песни были хорошие, голоса звонкие, молодые, приятные. Присутствующие подпевали и бурно аплодировали.

Николай Павлович встал и поднял руку.

— Сегодня прекрасный день завершения изучения жизни зелёных цветковых растений в пятом классе. В этом классе учащиеся упорно учились разговаривать с растениями, изучать их не только по учебнику и словам учителя, но опытным путём, своим непосредственным знакомством с живыми растениями. Не только на уроке, но на экскурсиях, в уголке живой

природы, а главное — в этом школьном саду. Ведь учебный сад — создание рук учащихся, их творческой инициативы, их любви к природе и растениям. Спасибо всем ребятам, теперь шестиклассникам, за их отношение к учению, природе и ко мне. Спасибо родителям, поощрявшим работы с растениями дома и летом. Спасибо товарищам учителям за помощь доброжелательным сочувствием. До новой встречи.

Все хлопали, благодарили: родители восторженно и громко, учителя почти на ухо Николаю Павловичу высказывали комплименты, подчёркивая трудности такой работы и его энтузиазм.

Надежда Михайловна пожала ему руку и сказала с восторгом:

— Спасибо за хорошую работу!

Ребята быстро убрали со столов, и многие из них, довольные, ушли с родителями.

Небольшая группа учащихся, устроителей сегодняшнего праздника, не хотела расставаться, но они утомились и вдруг стали молчаливыми, переживая впечатления дня. Они окружили Николая Павловича и пошли провожать его до дома.

КТО БУДЕТ УЧИТЕЛЕМ?

— ождь пошёл. Пойдёмте переждём его в нашей беседке. Тучка небольшая — скоро пройдёт, — сказала Зина.

Они сели на скамейки и смотрели сквозь листья и сквозь струйки дождя на свой школьный участок.

— Задумались, а о чём? — спросил Мохов.

— Да вот думаю, что все старшеклассники только и говорят: надо раньше выбирать профессию. Уже после восьмого надо идти в ПТУ, а в какое? Какую профессию выбрать? Выберешь, а потом не понравится, — рассуждал Серёжа.

— Нам о профессии говорить раненько, — усмехнулся Базыкин.

— Всё-таки хоть мы только в шестом классе, — рассуждал Мохов, — но у нас уже могут быть интересы, увлечения. Я твёрдо решил — буду ботаником. Не физиологом растений — они уж слишком захимичились и заматематичились, — а флористом-экологом. И не столько по защите и охране природы, а как влиять, улучшать природу самими растениями. Как бы сказать, не влиять средой на растения, а растениями создавать среду.

— Обстоятельно рассуждаешь, — перебил Базыкин. — Но вот вопрос: а если ты потом не найдёшь по сердцу работы? Куда ты пойдёшь? Станешь учителем ботаники?

— Ну, это видно будет.

— А я вот хочу быть методистом. Такое слово есть, означающее учи-и-тель учи-и-телей, — пропела Зина.

— Ого, хватила как далеко! — крякнул Мохов.

— Учит учителей — методист. Моя тётя учит студентов и учителей. А что? Для артистки нужен талант, для инженера — способности в математике и по конструкциям и для хорошего учителя тоже должны быть способности и даже талант. Вот Николай Павлович сначала ко мне плохо относился, а потом сказал, что у меня пе-да-го-ги-чес-кий талант.

— Ну ты, Зинка, и задаёшься. Надо же, ни более ни менее — учитель учителей, — пробурчал Серёжа.

— Ничего не задаюсь. Ведь вот у Николая Павловича талант учителя. Ты, Серёжа, умеешь рассуждать. Обсудим, что хорошего как у педагога у нашего Николая Павловича? Пусть каждый скажет, что ему нравится в его преподавании.

— Нет, сначала мы обсудим, можешь ли ты быть учительницей.

— Почему нет?

— А потому, что ты, Зинка, злая.

— Ничего подобного, что я, к Базыкину или к Кате злая?

— Ты подзуживаешь, а это всех обижает. Поучаешь всех, когда надо и не надо. Кроме того, ты первая ученица.

— Ну разве плохо для учителя на отлично знать предмет?

— Первые — это у них в крови — они всегда и везде выхваляются, завидуют успехам других и презирают неуспевающих, — сказал Мохов.

— Что правда, то правда, — сказал Базыкин, — а вот Николай Павлович, наоборот, больше внимания обращает на отстающих и всегда хотит... хочет им помочь...

— Он справедлив и ко всем равно хорошо относится. Вон Зинке, зная её норов, сначала ходу не давал, а потом стал поощрять, — сказал Егор.

— Всё дело в том, что каждый учитель, как и Николай Павлович, старается заинтересовать нас наукой, знает, что нам интересно. Открывает нам неизвестное. Он сам любит науку и природу, — раздумчиво высказался Николаев.

— Умеет привлечь всех ребят к работе, хороший организатор. Он боец, всегда отстаивает свою ботанику.

— Он фантазёр, твой Николай Павлович, — усмехнулся Мохов, — но он осуществляет свои фантазии.

— Во-первых, он не мой, не твой. Это наш учитель. Во-вторых, всё это не фантазия, а методика — такая наука, чему и как учить. Я смотрела книги у моей тёти-методиста.



И он наверняка методику хорошо знает.

— Мы столько наговорили о качествах нашего учителя ботаники, и получается, что таким учителем быть трудно. Ответственная работа. Отвечай за знания и воспитание таких оболтусов, как мы. Кто решится стать учителем? — спросил Мохов.

— Ну конечно, ты хочешь быть просто ботаником. Значит, Николай Павлович как пример учителя на тебя не повлиял.

— Наоборот, он заставил меня полюбить ботанику. И я ему за это благодарен.

— А ты, Базыкин? — спросила Зина.

— Что мне сказать, какой из меня учитель был бы. Если бы мне одолеть эту математику да физику, я подался бы, пожалуй, в технику. Интересно конструкциями заниматься. Может быть, бионикой? Здорово эта вся техника у растений, как говорил Николай Павлович, заимствуется.

— Я, пожалуй, хочу быть учителем, — заявил Серёжа. — Что растения или что конструкции, машины, разная продукция, сходящая с конвейеров, в сравнении с воспитанием живых детей, растущих на глазах учителя. Воспитание людей в школе, самое значительное, замечательное в человеческом обществе...

— Ну, зафилософствовал наш Серёже-е-енька, — запела Зина.

— Я буду простым учителем. Учительство — нужнейшая из всех профессий, — закончил Николаев.

— Я не хочу быть учительницей в школе, — сказала Катя. — Я люблю самых маленьких. Где мне справиться с пятиклассниками? Шумные, не слушаются, не успевают, дерутся. Я лучше пойду в детский сад малышей воспитывать.

— Ну эти, маленькие, дадут там тебе жизни, — пробасил Базыкин.

— С ними-то как-нибудь справлюсь.

Дождь перестал...

В беседке стемнело. А ребята всё ещё оживлённо обсуждали свои взгляды, сомнения и мечты.

Учитель Николай Павлович сидел за письменным столом у окна и размышлял. Окно упиралось в зелёную листву деревьев. Они забирали солнечные лучи, и в комнате было темно. На столе горела лампа. Вокруг света лежали бумажки с записями: «План преподавания», «Варианты уроков», «Сделанные ошибки». За пределами светлого круга — штабеля книг и тетрадей. Учитель размышлял.

«Доволен ли я своей работой, что я — учитель?

Да, несомненно. Что может быть радостней работы с детьми. Видеть, как они растут на глазах, словно растения, и не физически только, но умственно, как личности.

Своим радостным восприятием, своими вопросами они обновляют меня. Я начинаю жить их интересами и сам становлюсь моложе, бодрее, и для меня... открываются двери в неизведанное.

Почему я обратил такое внимание на ботанику в пятом классе и потратил столько сил на её преподавание в таком многообразии различных форм?

Ботаникой начинается целый цикл последующих биологических курсов: зоологии, анатомии и физиологии человека, общей биологии. Но в других курсах уже нет такого богатства возможностей многообразного общения с живой природой: экскурсий, опытов в школьном саду, в уголке живой природы.

И опытов, и наблюдений, общения с живыми организмами и природой в старших классах постепенно становится всё меньше. И запас впечатлений и практическое умение в процессе изучения всей биологии основывается на том, как была изучена ботаника. Ботаника — фундамент для всей школьной биологии».

Затем снова стал себя допытывать.

«Конечно, легче преподавать биологию в малокомплектной школе на селе. Детей мало, параллельных классов нет, старшие классы тоже не везде есть. Всех ребят можно знать наизусть. И природа рядом, и сельское хозяйство. Главное же, в сельских школах часто нет оборудования и тут открывается

такое широкое поле творческой деятельности учителя. Всё нужно создавать самому с помощью учащихся... Мечтать, планировать и осуществлять. В этом смысл, радость и счастье жизни.

Я доволен своей деятельностью учителя. Но вот кто из учащихся пойдёт на эту трудную и сложную работу? Скажут, какая радость быть учителем?!»

Николай Павлович долго сидел, размышляя у светлого круга от лампы. За окном шёл дождь.

Он не знал, что в беседке сидели его ученики, с любовью обсуждавшие его уроки и его отношение к ним, к науке, к природе. А любовь учеников — это самая большая награда учителю.



СОДЕРЖАНИЕ

ДЛЯ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Верзилин Николай Михайлович

УЧИТЕЛЬ БОТАНИКИ,

или

РАЗГОВОР С РАСТЕНИЯМИ

Ответственный редактор
Н. Л. Страшкова.
Художественный редактор
В. П. Дроздов.
Технический редактор
Л. Б. Куприянова.
Корректоры
Н. Н. Жукова и Л. А. Ни.

ИБ 7394

Сдано в набор 06 02 84 Подписано к печати 27.06.84 Формат $70 \times 100^{1}/_{16}$. Бумага офсетная № 1 Шрифт литературный. Печать офсетная Усл печ л. 14,3 Уч.-изд. л 10,12 Усл кр -отт. 59,15. Тираж 150 000 экз Заказ № 640. Цена 95 коп Ленинградское отделение орденов Трудового Красного Знамени и Дружбы народов издательства «Детская литература» Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 191187, Ленинград, наб Кутузова, 6. Фабрика «Детская книга» № 2 Росглавполиграфпрома Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли 193036, Ленинград, 2-я Советская, 7

Верзилин Н. М.

В 31 Учитель ботаники, или Разговор с растениями: Научно-художественная книга/Рис. Р. Гудзенко. — Л.: Дет. лит., 1984.— 173 с., ил.

В пер.: 95 коп.

Книга об учителе ботаники и его предмете. Он учит ребят понимать природу. воспитывает у школьников любовь к труду на благо народа.

В $\frac{4802020000-170}{М101(03)-84}$ 101—84 Б 8

**Прочтите эти книги
известного ленинградского
писателя-натуралиста,
члена-корреспондента
Академии педагогических наук СССР
Николая Михайловича
Верзилина:**

«ЛЕЧЕБНИЦА В ЛЕСУ»,

«ПО СЛЕДАМ РОБИНЗОНА»,

«КАК СДЕЛАТЬ ГЕРБАРИЙ»,

**«ПУТЕШЕСТВИЕ
С ДОМАШНИМИ РАСТЕНИЯМИ»,**

«РАСТЕНИЯ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА»,

«ПО САДАМ И ПАРКАМ МИРА»,

«ПЫЛИНКИ ДАЛЬНИХ СТРАН».

**И книги,
написанные им в соавторстве
с Верой Михайловной Корсунской:**

«В САДУ МИЧУРИНА»,

«ЛЕС И ЖИЗНЬ»,

«В. И. ВЕРНАДСКИЙ».

95 коп.

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»